

## Практическая работа №1 Модуль 4

**Тема:** Расчёт разбивочных элементов при проектировании объектов промежуточной насосной станции

### Общие сведения:

**Цель:** Освоить методику расчёта разбивочных элементов для некоторых из способов производства разбивочных работ для выноса на местность объектов промежуточной насосной станции

**Материалы:** Чекалин С.И. Основы картографии, топографии и инженерной геодезии: Учеб. Пособие для вузов. – М.: Академический Проспект, 2009. – 393 с. – (Gaudeamus); Попов Геодезия 592 с; учебная карта;

**Оборудование:** Линейка, циркуль-измеритель, транспортир, калькулятор.

**Задание:** На местности имеется геодезическая основа из четырёх-шести точек с известными координатами X, Y, H (табл. 1). Относительно этой геодезической основы необходимо вынести на местность углы 1, 2, 3 и 4 прямоугольного контура с размерами сторон  $d_{12} = d_{34} = 80,000 - 100,000$  м и  $d_{23} = d_{41} = 100,000 - 140,000$  м, а также выполнить разбивку главных осей I–I' и II–II' (смотри чертёж в документе Пример расчёта разбивочных элементов Чекалин).

### Действия и процедуры:

#### I. Подготовительные работы

- Ознакомьтесь с примером расчёта разбивочных элементов, сделайте краткий конспект хода работы в своей рабочей тетради. Для этого воспользуйтесь данным планом и учебниками<sup>1</sup>.
- Наметьте 4-6 точек геодезической основы на плане. Определите их координаты картометрическим способом (для справки смотри документ Определение координат пунктов картометрическим способом). При записи числа цифры, обозначающие километры, можно отбросить. Например: вместо 6057213,1 можно записать 213,1.
- Высоты точек геодезической основы также определите по карте с точностью до см, для этого измерения по карте проводите с графической точностью.
- Заполните табл. 1 Координаты точек геодезической основы.
- Начертите самостоятельно прямоугольный контур проектируемого объекта. Точки и оси объекта обозначьте как на рис. в примере расчёта из учебника (см. приложение настоящего документа).

<sup>1</sup> Сканированные страницы из учебника Чекалина помещены в Приложении к данному документу

- С топографического плана (проекта сооружения) получите следующие проектные величины:
  1. координаты центра сооружения:  $X_0 = 0000,000$  м;  $Y_0 = 0000,000$  м;
  2. дирекционный угол направления главной оси I–I'  $\alpha_1 = 00^\circ 00'$ .
- При составлении геодезического проекта разбивочных работ с учетом взаимного расположения контура сооружения и геодезической основы примите следующие решения:
  1. точку \_\_\_ вынести способом прямой угловой засечки с точек \_\_\_ и \_\_\_ основы;
  2. точку \_\_\_ вынести способом линейной засечки с точек \_\_\_ и \_\_\_ основы;
  3. точку \_\_\_ вынести способом полярных координат с точки \_\_\_ основы от исходного направления \_\_\_;
  4. точку \_\_\_ вынести способом прямоугольных координат с точки \_\_\_ основы от исходного направления \_\_\_;
  5. главную ось симметрии I–I' зафиксировать в створе линий \_\_\_ и \_\_\_ в точках 10 и 20;
  6. главную ось симметрии II–II' зафиксировать в створе линий \_\_\_ и \_\_\_ в точках 30 и 40.

Для расчёта разбивочных элементов необходимо составить разбивочный чертёж.  
Для этого выполните следующий комплекс работ.

## **II. Подготовительные расчётные работы для определения разбивочных элементов (расчёт проектных значений)**

- Из решения обратных геодезических задач найдите дирекционные углы и горизонтальные проложения исходных направлений геодезической основы (табл. 2).
- Определите высоты точек геодезической основы с карты с графической точностью.
- Найдите плановые координаты и высоты (на местности) проектных точек сооружения аналитическим методом.
  1. Для этого в соответствии с геометрией сооружения и проектными исходными данными (из решения прямых геодезических задач) вычислите проектные значения координат углов сооружения (точек 1, 2, 3 и 4). Для этого воспользуйтесь вспомогательной точкой Т.
  2. Для определения координат створных точек решите систему уравнений для двух пересекающихся линий.
  3. Определите высоты точек (углов сооружения и створных) с карты с графической точностью.
- Все значения проектных данных, полученных расчётным путём и снятых с плана, сведите в табл. 3.

## **III. Вычисление разбивочных элементов**

- Вычислите разбивочные элементы для створных точек 10, 20, 30 и 40.
  1. Каждую из указанных точек выносите на створ соответствующей линии с двух концов этой линии. Разбивочными элементами для выноса створных точек являются горизонтальные проложения  $d$  от исходных точек, а при практическом исполнении – наклонные расстояния  $S$ . Горизонтальные проложения найдите из решения обратных геодезических задач по координатам соответствующих

точек. Обязательно выполните контроль, так как горизонтальное проложение между точками геодезической основы уже рассчитано и занесено в табл 2

2. Превышения в табл.4 рассчитайте на основе данных табл. 3. Наклонные расстояния определите по теореме Пифагора.
  3. Значения разбивочных элементов, полученные из расчётов, внесите в табл. 4
- Вычислите разбивочные элементы для точек 1–4 согласно способам выноса, принятым Вами в ходе подготовительных работ (пункт 1). Для этого:
    1. Рассчитайте разбивочные элементы для метода:
      - угловая засечка – 2 угла;
      - прямоугольных координат, линейная засечка – 2 расстояния (горизонтальное проложение  $d$  и наклонное расстояние  $s$ );
      - полярных координат – угол и расстояние ( $d$  и  $s$ ).
    2. Занесите разбивочные элементы в таблицу (составьте самостоятельно) и на разбивочный чертёж.

**К сдаче:** Основная часть<sup>2</sup>:

1. Пояснительная записка, содержащая краткое описание хода работы, всех этапов, основные формулы, замечания, пояснения, выводы.
2. Полный ход работы – все расчёты – в рабочей тетради !
3. Таблицы 1-5, Разбивочный чертёж + карта должны быть приведены в тексте пояснительной записки или в виде Приложений к ней.
4. Принимаются предложения по изменению и оптимизации структуры работы (для обсуждения).

**Баллы:** Работа оценивается в 10 баллов.

Таблица 1

*Координаты точек геодезической основы (исходные данные)*

Пункты	X, м	У, м	H, м
<i>A</i>			
<i>B</i>			
<i>C</i>			
<i>D</i>			
<i>E</i>			
<i>F</i>			

Таблица 2.

<sup>2</sup> Не забудьте сделать выводы в целом по работе

*Характеристика направлений геодезической основы*

Направление	Дирекционный угол	Горизонтальное Проложение, м	Направление	Дирекционный угол	Горизонтальное Проложение, м
<i>AB</i>			<i>DE</i>		
<i>BC</i>			<i>EF</i>		
<i>CD</i>			<i>FA</i>		

Таблица 3

*Проектные координаты точек*

Пункты	<i>X, м</i>	<i>У, м</i>	<i>Н, м</i>
1			
2			
3			
4			
10			
20			
30			
40			
<i>M</i>			

Таблица 4

*Разбивочные элементы*

Проектные точки	Исходные точки	Горизонтальные проложения, м	Превышения, м	Наклонные расстояния, м
<i>10</i>	<i>A</i>			
	<i>F</i>			
<i>20</i>	<i>D</i>			
	<i>C</i>			
<i>30</i>	<i>E</i>			
	<i>D</i>			
<i>40</i>	<i>C</i>			
	<i>B</i>			