

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»


Профессионально-педагогический колледж



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

по междисциплинарному курсу
МДК 05.01. «Топографо-геодезические и маркшейдерские работы»

специальности
21.02.19 «Землеустройство»

Методические указания рассмотрены
на заседании цикловой методической
комиссии технических специальностей
Председатель ЦМК  Е.Э.Воеводина

Пояснительная записка

Методические указания по выполнению практических работ разработаны в соответствии с рабочей программой профессионального модуля ПМ.05 «Освоение видов работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (12192 Замерщик на топографо- геодезических и маркшейдерских работах)», Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 21.02.19 «Землеустройство», утверждённого приказом Министерства просвещения РФ от 18 мая 2022 г., № 339, соответствующих общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

- ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
 - ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
 - ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
 - ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
- ПК 1.1. Выполнять полевые геодезические работы на производственном участке.
 - ПК 1.2 Выполнять топографические съемки различных масштабов.
 - ПК 1.4 Выполнять кадастровые съемки и кадастровые работы по формированию земельных участков.

При выполнении практических работ студент должен **уметь**:

- Устанавливать топографо-геодезические и маркшейдерские приборы и инструменты на точке (пункте) наблюдения.
- Выполнять предварительный поиск исходных пунктов и выбор переходных точек.
- Выполнять рекогносцировку местности.
- Руководить работами по расчистке трасс для визирок

При выполнении практических работ студент должен **знать**:

- Назначение топографо-геодезических и маркшейдерских работ; правила проверки и установки на точке (пункте) наблюдения топографо-геодезических и маркшейдерских приборов и инструментов;
- Конструкции геодезических и маркшейдерских знаков;
- Правильность закладки центров и ориентирных пунктов;
- Правила хранения и ухода за отражателями, аккумуляторами и элементами питания; методы поверки оптических приборов.

Содержание практических занятий определено рабочей программой и тематическим планированием, соответствует теоретическому материалу изучаемых разделов междисциплинарного курса.

Объём практических занятий определяется учебным планом по данной специальности.

Продолжительность практического занятия - 2 академических часа. Перед проведением практического занятия преподавателем организуется инструктаж, а по ее окончании – обсуждение итогов.

Комплект методических указаний по выполнению практических работ междисциплинарного курса содержит 25 практических занятия.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

МДК 05.01. «Топографо- геодезические и маркшейдерские работы»

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

Изучение назначения геодезических, топографических и маркшейдерских работ по нормативным документам

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

Изучение назначения геодезических, топографических и маркшейдерских работ по нормативным документам

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

Изучение назначения геодезических, топографических и маркшейдерских работ по нормативным документам

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

Изучение назначения геодезических, топографических и маркшейдерских работ по нормативным документам

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

Определение состава полевых бригад. Комплексные бригады

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6

Определение состава полевых бригад. Комплексные бригады

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7

Определение состава полевых бригад. Комплексные бригады

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8

Изучение картограммы глубины зимнего промерзания грунтов. Определение зоны вечной мерзлоты

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №9

Изучение картограммы глубины зимнего промерзания грунтов. Определение зоны вечной мерзлоты

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №10

Изучение картограммы глубины зимнего промерзания грунтов. Определение зоны вечной мерзлоты

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №11

Изучение картограммы глубины зимнего промерзания грунтов. Определение зоны вечной мерзлоты

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №12

Изучение картограммы глубины зимнего промерзания грунтов. Определение зоны вечной мерзлоты

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №13

Изучение Альбома типов центров и реперов. Элементов конструкции центров и реперов. Определение типов центров и реперов для территорий с различными физико-географическими условиями

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №14

Изучение Альбома типов центров и реперов. Элементов конструкции центров и реперов. Определение типов центров и реперов для территорий с различными физико-географическими условиями

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №15

Изучение Альбома типов центров и реперов. Элементов конструкции центров и реперов. Определение типов центров и реперов для территорий с различными физико-географическими условиями

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №16

Изучение Альбома типов центров и реперов. Элементов конструкции центров и реперов. Определение типов центров и реперов для территорий с различными физико-географическими условиями

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №17

Изучение Альбома типов центров и реперов. Элементов конструкции центров и реперов. Определение типов центров и реперов для территорий с различными физико-географическими условиями

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №18

Поверка и установка топографо-геодезических и маркшейдерских приборов и инструментов на точке (пункте) наблюдения

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №19

Поверка и установка топографо-геодезических и маркшейдерских приборов и инструментов на точке (пункте) наблюдения

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №20

Поверка и установка топографо-геодезических и маркшейдерских приборов и инструментов на точке (пункте) наблюдения

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №21

Поверка и установка топографо-геодезических и маркшейдерских приборов и инструментов на точке (пункте) наблюдения

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №22

Измерения расстояния рулеткой. Установка реек. Установка отражателей

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №23

Измерения расстояния рулеткой. Установка реек. Установка отражателей

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №24

Измерения расстояния рулеткой. Установка реек. Установка отражателей

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №25

Измерения расстояния рулеткой. Установка реек. Установка отражателей

ИНСТРУКЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Прежде чем приступить к выполнению заданий, внимательно прочитайте данные рекомендации

1. Практические работы проводятся под наблюдением преподавателя. К выполнению практических работ обучающиеся допускаются только после прослушивания инструктажа по технике безопасности.

2. Все практические работы проводятся за партами учебного кабинета. Обучающимся не разрешается без уважительной причины отлучаться из кабинета до полного окончания практических работ.

3. Перед началом работы длинные волосы следует заколоть.

4. На рабочем месте должны находиться только необходимые для работы материалы и инструменты.

5. С ножницами следует пользоваться аккуратно, передавать их кольцами вперед.

6. Необходимо следить за чистотой рабочего места.

7. После завершения работы обучающиеся обязаны собрать инструменты, материалы, методические пособия и сдать их преподавателю, убрать рабочее место.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

Тема: Изучение назначения геодезических, топографических и маркшейдерских работ по нормативным документам

Цель: определить назначение маркшейдерской службы, составить схему маркшейдерской службы

Вырабатываемые умения и навыки: выполнение анализа предложенной информации; составление схемы маркшейдерской службы

Контрольные вопросы:

1. Специализированные маркшейдерские организации, виды, выполняемые виды работ.
2. Последовательность работ при выполнении маркшейдерских работ замерщиком.

Порядок выполнения работы:

1. Изучение текста раздаточного материала.
2. Разработка схемы маркшейдерской службы.
3. Характеристика каждого звена по объему выполняемых работ.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

Тема: Изучение назначения геодезических, топографических и маркшейдерских работ по нормативным документам

Цель: определить назначение геодезической службы, составить схему геодезической службы

Вырабатываемые умения и навыки: выполнение анализа предложенной информации; составление схемы геодезической службы

Контрольные вопросы:

1. Специализированные маркшейдерские организации, виды, выполняемые виды работ.
2. Последовательность работ при выполнении маркшейдерских работ замерщиком.

Порядок выполнения работы:

1. Изучение текста раздаточного материала.
2. Разработка схемы маркшейдерской службы.
3. Характеристика каждого звена по объему выполняемых работ.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

Тема: Изучение назначения геодезических, топографических и маркшейдерских работ по нормативным документам

Цель: определить назначение топографической службы, составить схему топографической службы

Вырабатываемые умения и навыки: выполнение анализа предложенной информации; составление схемы топографической службы

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

Тема: Изучение назначения геодезических, топографических и маркшейдерских работ по нормативным документам

Цель: определить назначение маркшейдерской службы, составить схему маркшейдерской службы

Вырабатываемые умения и навыки: выполнение анализа предложенной информации; составление схемы маркшейдерской службы

1. Ознакомьтесь с информацией о структуре маркшейдерской службы, используя материалы приложения № 1. Составьте иерархическую схему, раскрывающую звенья штата службы и выполняемые ими виды работ.

2. При разработке схемы маркшейдерской службы акцентируйте внимание на направления службы, виды работ, выполняемых штатными единицами, а также охарактеризуйте специализированные маркшейдерские организации, выполняющие различные функции. Полученные результаты оформите в тетради в виде схемы, в свободной интерпретации.

3. В тетради оформите вывод о проделанной работе, кратко ответьте на контрольные вопросы.

Зачетное задание:

Результатом проделанной работы является разработанная схема маркшейдерской службы.

Порядок выполнения работы:

1. Изучение текста раздаточного материала.
2. Разработка схемы маркшейдерской службы.
3. Характеристика каждого звена по объему выполняемых работ.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

Тема: Определение состава полевых бригад. Комплексные бригады

Цель: Определение состава полевых бригад. Комплексные бригады

Вырабатываемые умения и навыки: классифицировать графическо-маркшейдерскую документацию, определять этапы ее составления и оформления.

Контрольные вопросы:

1. Особенности хранения чертежей.
2. Точность нанесения графических элементов на маркшейдерские чертежи.

Порядок выполнения работы:

1. Изучение текста раздаточного материала.
2. Разработка классификационной таблицы графическо-маркшейдерской документации.
3. Определение методики ее оформления. Ответы на контрольные вопросы.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6

Тема: Определение состава полевых бригад. Комплексные бригады

Цель: классифицировать состава полевых бригад

1. Ознакомьтесь с информацией о видах графическо-маркшейдерской документации, (приложение № 2). Составьте таблицу, раскрывающую ее классификацию.

2. При разработке классификационной таблицы акцентируйте внимание на вид документа и его содержание, зависящее от типа месторождения (пластовое, жильное и мощное рудное), а также охарактеризуйте основные элементы и масштаб документа. Полученные результаты оформите в тетради в виде таблицы:

Таблица № 1

Классификация графическо-маркшейдерской документации

№ п/п	Способ разработки	Вид графического документа	Масштаб	Элементы документа

3. В тетради оформите вывод о проделанной работе, кратко ответьте на контрольные вопросы

Зачетное задание:

Результатом проделанной работы является заполненная таблица графическо-маркшейдерской документации.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7

Тема: Определение состава полевых бригад. Комплексные бригады

Цель: уяснить методику решения простейших задач по маркшейдерским чертежам, самостоятельно выполнить решение задач.

Вырабатываемые умения и навыки: классифицировать графическо-маркшейдерскую документацию, определять этапы ее составления и оформления.

Контрольные вопросы:

1. Графическая точность нанесения на чертежах точек различного назначения.
2. Влияние погрешностей построений чертежей и измерений по ним на определение длин отрезков в натуре.

Порядок выполнения работы:

1. Изучение условий задач, анализ маркшейдерского чертежа, методика работы.
2. Решение задач.
3. Оформление задач в тетради

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8

Тема: Изучение картограммы глубины зимнего промерзания грунтов. Определение зоны вечной мерзлоты

Цель: Изучить картограммы глубины зимнего промерзания грунтов. Определение зоны вечной мерзлоты

Задача 1. Определите по плану в масштабе 1: 1000 (М) истинную длину L отрезка линии в метрах, если отрезок линии расположен вдоль горизонтальной выработки от разреза 5 до разреза 6.

Порядок выполнения работы:

1. Изучение условий задач, анализ маркшейдерского чертежа, методика работы.
2. Решение задач.
3. Оформление задач в тетради

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №9

Тема: Изучение картограммы глубины зимнего промерзания грунтов. Определение зоны вечной мерзлоты

Цель: Изучить картограммы глубины зимнего промерзания грунтов. Определение зоны вечной мерзлоты

Задача 2. Определите по плану в масштабе 1: 1000 (М) истинную длину L отрезка линии в метрах, если отрезок линии расположен вдоль наклонной выработки 4 блока, угол наклона σ определите транспортиром.

Порядок выполнения работы:

1. Изучение условий задач, анализ маркшейдерского чертежа, методика работы.
2. Решение задач.
3. Оформление задач в тетради

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №10

Тема: Изучение картограммы глубины зимнего промерзания грунтов. Определение зоны вечной мерзлоты

Цель работы: Изучить картограммы глубины зимнего промерзания грунтов. Определение зоны вечной мерзлоты

Задача 3. Определить длину крутой выработки в разрезе 11, изображенной в проекции на вертикальную плоскость. На чертеже измерьте длину выработки l и, ее угол наклона σ .

Порядок выполнения работы:

1. Изучение условий задач, анализ маркшейдерского чертежа, методика работы.
2. Решение задач.
3. Оформление задач в тетради

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №11

Тема: Изучение картограммы глубины зимнего промерзания грунтов. Определение зоны вечной мерзлоты

Цель работы: Изучить картограммы глубины зимнего промерзания грунтов. Определение зоны вечной мерзлоты

Задача 4. Определить длину крутой выработки в разрезе 11, изображенной в проекции на вертикальную плоскость. На чертеже измерьте длину выработки l и, ее угол наклона σ .

Порядок выполнения работы:

1. Изучение условий задач, анализ маркшейдерского чертежа, методика работы.
2. Решение задач.
3. Оформление задач в тетради

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №12

Тема: Изучение картограммы глубины зимнего промерзания грунтов.

Определение зоны вечной мерзлоты

Цель: Изучить картограммы глубины зимнего промерзания грунтов.

Определение зоны вечной мерзлоты

$$h''_c = h_c \cdot K_{\phi c}; (89)$$

$$\ll = h_R \cdot K_{\phi B}; (90)$$

где $K_{\phi c}$ и $K_{\phi B}$ — коэффициенты, характеризующие затраты холода на фазовый переход «вода — лед» при промерзании пород отвала снизу и сверху отвала со

ответственно.

Величины коэффициентов $K_{\phi c}$ и $K_{\phi B}$ можно оценить исходя из следующих

выражений:	$\frac{C \cdot \rho_n \cdot (T_{\phi} - T_{\phi B})}{2 \cdot \rho_n \cdot (T_{\phi} - T_{\phi B})}$ $\frac{C \cdot \rho_n \cdot (T_{\phi} - T_{\phi B})}{2 \cdot \rho_n \cdot (T_{\phi} - T_{\phi B})}$
------------	---

где:

C — удельная теплоемкость мерзлых пород, Дж/(кг·К);

ρ_n — плотность пород отвала при их пористости 30 % и полном влагонасыщении, кг/м³;

ρ_B — плотность воды, $\rho_B = 10^3$ кг/м³;

B_{ϕ} — теплота фазового перехода «вода — лед», $B_{\phi} = 3,32 \cdot 10^5$ Дж/кг;

IV — весовая влажность пород (отношение веса воды к весу скелета в единице объема породы), при пористости 30% и полном влагонасыщении, доли единиц.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №13

Тема: Изучение Альбома типов центров и реперов. Элементов конструкции центров и реперов. Определение типов центров и реперов для территорий с различными физико-географическими условиями

Цель Изучение Альбома типов центров и реперов. Элементов конструкции центров и реперов. Определение типов центров и реперов для территорий с различными физико-географическими условиями.

При помощи циркуля измерителя и масштабной линейки выполните нанесение точек скважин по координатам (х;у). В числителе укажите номер скважины (Скв. 1), в знаменателе укажите значение вертикальной мощности. Все надписи выполняются черной тушью, высота надписи - 3 мм – заглавная буква, 2 мм – строчная.

Координаты точек разведывательных скважин (х;у), значение вертикальной мощности возьмите из бурового журнала (таблица 1.)

Таблица 1.

Буровой журнал

№ скважины	Координаты разведывательных скважин		
	х	у	Значение вертикальной мощности, м
1	641	442	-
2	594	419	13,7
3	521	396	13,5
4	475	331	10,9
5	421	319	13,2
6	382	255	29,4
7	305	242	9,1
8	227	219	-
9	599	481	-
10	512	446	7,4
11	448	421	8,9
12	410	395	9,7
13	376	377	9,8
14	242	308	7,9
15	210	301	-
16	475	476	-
17	407	445	0,6
18	315	421	0,1
19	250	398	-
20	660	395	-
21	598	341	10,4
22	530	312	3,5
23	483	295	3,1
24	429	246	9,0
25	395	210	11,4
26	305	180	-
27	612	265	-
28	562	227	-
29	505	207	0,2
30	442	185	0,4

2. Интерполирование вертикальных изомощностей.

Интерполирование изомощностей выполните при помощи линейной палетки, разлинованной через 5 мм, и оцифрованной через 5 м. после отложения координат х и у в карандаше, затем в туши. Изомощности вычерчиваются в зеленой туши, с подписями каждой изогипсы высотной отметки через 5 м.

3. Оформление гипсометрического плана вертикальных изомощностей, построенном по данным разведочных скважин, производится согласно образцу, приложение № 10.

Сетка координат оформляется в виде перекрестий координат 14×14мм, зеленой тушью, оцифровка – черной, высотой 3 мм.

Внизу на свободном месте по центру прописью оформляется масштаб плана численный:

Порядок выполнения работы:

1. Построение гипсометрического плана по координатам точек поверхности залежи.
2. Интерполирование вертикальных изомощностей.
3. Оформление гипсометрического плана вертикальных изомощностей, построенном по данным разведочных скважин.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №14

Тема: Изучение Альбома типов центров и реперов. Элементов конструкции центров и реперов. Определение типов центров и реперов для территорий с различными физико-географическими условиями

Цель: Изучение Альбома типов центров и реперов. Элементов конструкции центров и реперов. Определение типов центров и реперов для территорий с различными физико-географическими условиями.

При помощи циркуля измерителя и масштабной линейки выполните нанесение точек скважин по координатам (х;у). В числителе укажите номер скважины (Скв. 1), в знаменателе укажите значение вертикальной мощности. Все надписи выполняются черной тушью, высота надписи - 3 мм – заглавная буква, 2 мм – строчная.

Координаты точек разведывательных скважин (х;у), значение вертикальной мощности возьмите из бурового журнала (таблица 1.)

Таблица 1.

Буровой журнал

№ скважины	Координаты разведывательных скважин		
	х	у	Значение вертикальной мощности, м
1	641	442	-
2	594	419	13,7
3	521	396	13,5
4	475	331	10,9
5	421	319	13,2
6	382	255	29,4
7	305	242	9,1
8	227	219	-
9	599	481	-

10	512	446	7,4
11	448	421	8,9
12	410	395	9,7
13	376	377	9,8
14	242	308	7,9
15	210	301	-
16	475	476	-
17	407	445	0,6
18	315	421	0,1
19	250	398	-
20	660	395	-
21	598	341	10,4
22	530	312	3,5
23	483	295	3,1
24	429	246	9,0
25	395	210	11,4
26	305	180	-
27	612	265	-
28	562	227	-
29	505	207	0,2
30	442	185	0,4

2. Интерполирование вертикальных изомощностей.

Интерполирование изомощностей выполните при помощи линейной палетки, разлинованной через 5 мм, и оцифрованной через 5 м. после отложения координат x и y в карандаше, затем в туши. Изомощности вычерчиваются в зеленой туши, с подписями каждой изогипсы высотной отметки через 5 м.

3. Оформление гипсометрического плана вертикальных изомощностей, построенном по данным разведочных скважин, производится согласно образцу, приложение № 10.

Сетка координат оформляется в виде перекрестий координат 14×14 мм, зеленой тушью, оцифровка – черной, высотой 3 мм.

Внизу на свободном месте по центру прописью оформляется масштаб плана численный:

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №15

Тема: Изучение Альбома типов центров и реперов. Элементов конструкции центров и реперов. Определение типов центров и реперов для территорий с различными физико-географическими условиями

Цель: Изучение Альбома типов центров и реперов. Элементов конструкции центров и реперов. Определение типов центров и реперов для территорий с различными физико-географическими условиями

При помощи циркуля измерителя и масштабной линейки выполните нанесение точек скважин по координатам (x ; y). В числителе укажите номер

скважины (Скв. 1), в знаменателе укажите значение вертикальной мощности. Все надписи выполняются черной тушью, высота надписи - 3 мм – заглавная буква, 2 мм – строчная.

Координаты точек разведывательных скважин (х;у), значение вертикальной мощности возьмите из бурового журнала (таблица 1.)

Таблица 1.

Буровой журнал

№ скважины	Координаты разведывательных скважин		
	х	у	Значение вертикальной мощности, м
1	641	442	-
2	594	419	13,7
3	521	396	13,5
4	475	331	10,9
5	421	319	13,2
6	382	255	29,4
7	305	242	9,1
8	227	219	-
9	599	481	-
10	512	446	7,4
11	448	421	8,9
12	410	395	9,7
13	376	377	9,8
14	242	308	7,9
15	210	301	-
16	475	476	-
17	407	445	0,6
18	315	421	0,1
19	250	398	-
20	660	395	-
21	598	341	10,4
22	530	312	3,5
23	483	295	3,1
24	429	246	9,0
25	395	210	11,4
26	305	180	-
27	612	265	-
28	562	227	-
29	505	207	0,2
30	442	185	0,4

2. Интерполирование вертикальных изомощностей.

Интерполирование изомощностей выполните при помощи линейной палетки, разлинованной через 5 мм, и оцифрованной через 5 м. после отложения координат

х и у в карандаше, затем в туши. Изо мощности вычерчиваются в зеленой туши, с подписями каждой изогипсы высотной отметки через 5 м.

3. Оформление гипсометрического плана вертикальных изо мощностей, построенном по данным разведочных скважин, производится согласно образцу, приложение № 10.

Сетка координат оформляется в виде перекрестий координат 14×14мм, зеленой тушью, оцифровка – черной, высотой 3 мм.

Внизу на свободном месте по центру прописью оформляется масштаб плана численный:

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №16

Тема: Изучение Альбома типов центров и реперов. Элементов конструкции центров и реперов. Определение типов центров и реперов для территорий с различными физико-географическими условиями

Цель: Изучение Альбома типов центров и реперов. Элементов конструкции центров и реперов. Определение типов центров и реперов для территорий с различными физико-географическими условиями.

При помощи циркуля измерителя и масштабной линейки выполните нанесение точек скважин по координатам (х;у). В числителе укажите номер скважины (Скв. 1), в знаменателе укажите значение вертикальной мощности. Все надписи выполняются черной тушью, высота надписи - 3 мм – заглавная буква, 2 мм – строчная.

Координаты точек разведывательных скважин (х;у), значение вертикальной мощности возьмите из бурового журнала (таблица 1.)

Таблица 1.

Буровой журнал

№ скважины	Координаты разведывательных скважин		
	х	у	Значение вертикальной мощности, м
1	641	442	-
2	594	419	13,7
3	521	396	13,5
4	475	331	10,9
5	421	319	13,2
6	382	255	29,4
7	305	242	9,1
8	227	219	-
9	599	481	-
10	512	446	7,4

11	448	421	8,9
12	410	395	9,7
13	376	377	9,8
14	242	308	7,9
15	210	301	-
16	475	476	-
17	407	445	0,6
18	315	421	0,1
19	250	398	-
20	660	395	-
21	598	341	10,4
22	530	312	3,5
23	483	295	3,1
24	429	246	9,0
25	395	210	11,4
26	305	180	-
27	612	265	-
28	562	227	-
29	505	207	0,2
30	442	185	0,4

2. Интерполирование вертикальных изомощностей.

Интерполирование изомощностей выполните при помощи линейной палетки, разлинованной через 5 мм, и оцифрованной через 5 м. после отложения координат x и y в карандаше, затем в туши. Изомощности вычерчиваются в зеленой туши, с подписями каждой изогипсы высотной отметки через 5 м.

3. Оформление гипсометрического плана вертикальных изомощностей, построенном по данным разведочных скважин, производится согласно образцу, приложение № 10.

Сетка координат оформляется в виде перекрестий координат 14×14 мм, зеленой тушью, оцифровка – черной, высотой 3 мм.

Внизу на свободном месте по центру прописью оформляется масштаб плана численный:

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №17

Тема: Изучение Альбома типов центров и реперов. Элементов конструкции центров и реперов. Определение типов центров и реперов для территорий с различными физико-географическими условиями

Цель: Изучение Альбома типов центров и реперов. Элементов конструкции центров и реперов. Определение типов центров и реперов для территорий с различными физико-географическими условиями.

При помощи циркуля измерителя и масштабной линейки выполните нанесение точек скважин по координатам ($x; y$). В числителе укажите номер

скважины (Скв. 1), в знаменателе укажите значение вертикальной мощности. Все надписи выполняются черной тушью, высота надписи - 3 мм – заглавная буква, 2 мм – строчная.

Координаты точек разведывательных скважин (х;у), значение вертикальной мощности возьмите из бурового журнала (таблица 1.)

Таблица 1.

Буровой журнал

№ скважины	Координаты разведывательных скважин		
	х	у	Значение вертикальной мощности, м
1	641	442	-
2	594	419	13,7
3	521	396	13,5
4	475	331	10,9
5	421	319	13,2
6	382	255	29,4
7	305	242	9,1
8	227	219	-
9	599	481	-
10	512	446	7,4
11	448	421	8,9
12	410	395	9,7
13	376	377	9,8
14	242	308	7,9
15	210	301	-
16	475	476	-
17	407	445	0,6
18	315	421	0,1
19	250	398	-
20	660	395	-
21	598	341	10,4
22	530	312	3,5
23	483	295	3,1
24	429	246	9,0
25	395	210	11,4
26	305	180	-
27	612	265	-
28	562	227	-
29	505	207	0,2
30	442	185	0,4

2. Интерполирование вертикальных изомощностей.

Интерполирование изомощностей выполните при помощи линейной палетки,

разлинованной через 5 мм, и оцифрованной через 5 м. после отложения координат х и у в карандаше, затем в туши. Изомощности вычерчиваются в зеленой туши, с подписями каждой изогипсы высотной отметки через 5 м.

3. Оформление гипсометрического плана вертикальных изомощностей, построенном по данным разведочных скважин, производится согласно образцу, приложение № 10.

Сетка координат оформляется в виде перекрестий координат 14×14мм, зеленой тушью, оцифровка – черной, высотой 3 мм.

Внизу на свободном месте по центру прописью оформляется масштаб плана численный:

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №18

Тема: Поверка и установка топографо-геодезических и маркшейдерских приборов и инструментов на точке (пункте) наблюдении

Цель: Поверка и установка топографо-геодезических и маркшейдерских приборов и инструментов на точке (пункте) наблюдении

Контрольные вопросы:

1. Назначение уравнивания сетей.
2. Контроль вычисления уравненных и исправленных углов в центральной системе.

Порядок выполнения работы:

1. Изучение методики введения первичных и вторичных поправок в углы треугольников. Расчет таблицы «Упрощенного уравнивания центральной системы»
2. Упрощенное уравнивание центральной системы.
3. Вывод о проделанной работе, ответы на контрольные вопросы.

Методические указания:

1. Ознакомьтесь с методикой введения первичных и вторичных поправок в углы треугольников.

Упрощенное уравнивание углов в центральной системе.

В данной сети возникают девять условных уравнений: пять условных уравнений фигур (треугольников), одно условие дирекционных углов, одно условное уравнение базисов, два условных уравнения координат. Так как

$$\left. \begin{aligned} (v_i^A)' &= (v_i^B)' = -\frac{W_i}{3} \pm \frac{W'_\alpha}{2N}; \\ (v_i^C)' &= -\frac{W_i}{3} \pm \frac{W_\alpha}{N}, \end{aligned} \right\}$$

где $W_i = \sum_{j=1}^3 \beta_j - 180^\circ \ (i=1,3,...,N)$; $W'_\alpha = W_\alpha + \frac{1}{3} \sum_{i=1}^N (-W_i)$;

$$W_\alpha = \alpha_{OQ} + \sum_{i=1}^N (\pm C_i) + [0^\circ; 180^\circ] - \alpha_{TS}; \quad W_{\alpha \text{ доп}} = 2,5 \cdot m_p \sqrt{n}.$$

рассматриваемая сеть несвободная, то выделим три группы условных уравнений. В первую группу отнесем уравнения с коэффициентами при поправках ± 1 : пять условий фигур и одно условие дирекционных углов. Первичные поправки вычисляют по формулам:

Знак «+» при промежуточных углах S берется для i четных и «—» для i нечетных; 0° — при числе треугольников N четном и 180° — при N нечетном.

2. Распределение поправок в приведенных углах треугольников и составление таблиц приведенных направлений выполняется посредством вычисления невязки углов треугольника, распределения поправок в приведенные углы, на основании которых получают исправленные углы и уравненные углы. Результаты заносят в таблицу № 3.

Таблица № 3

№	Приведенные углы	Поправки			Исправленные углы	Уравненные углы
X1	50°42'47"	I	II	I+II		
Y1	85 °49'45"					
Z1	43 °27'40"					
	f=					
X2	58 °46'00"					
Y2	59 °31'38"					
Z2	61 °42'40"					
	f=					
X3	53 °19'45"					
Y3	69 °39'40"					
Z3	57 °00'20"					
	f=					
X4	50°33'18"					
Y4	63°12'17"					
Z4	66°14'39"					
	f=					

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №18

Тема: Поверка и установка топографо-геодезических и маркшейдерских приборов и инструментов на точке (пункте) наблюдении

Цель: Поверка и установка топографо-геодезических и маркшейдерских приборов и инструментов на точке (пункте) наблюдении

Контрольные вопросы:

1. Назначение уравнивания сетей.

2. Контроль вычисления уравненных и исправленных углов в центральной системе.

Порядок выполнения работы:

1. Изучение методики введения первичных и вторичных поправок в углы треугольников. Расчет таблицы «Упрощенного уравнивания центральной системы»
2. Упрощенное уравнивание центральной системы.
3. Вывод о проделанной работе, ответы на контрольные вопросы.

Таблица 121

Вычисление первичных поправок за условие «дирекционных углов»

Номера углов	$i + i'_I$			$-W'_\alpha/N$	k	$(v)'_{II}$
	°	'	''			
3	45	13	58	+2	+1	+2
6	56	30	35	+2	-1	-2
9	50	01	50	+2	+1	+2
12	50	16	25	+2	-1	-2
15	32	51	50	+3	+1	+3
Σ	21	20	38			

$$W'_\alpha = \alpha_{OQ} + \sum_1^5 (\pm C_i) - 180^\circ - \alpha_{TS} = -11''$$

Вводя первичные поправки v'_i (табл. 121) в измеренные углы получают (см. табл. 122) первично исправленные углы, по которым вычисляют новую невязку W'_B базисного условного уравнения, которое отнесено во вторую группу:

$$\left. \begin{aligned} W'_B &= \Sigma_1 - \Sigma_2, \\ \Sigma_1 &= \lg b_1 + \sum_{i=1}^N \lg \sin A'_i, \\ \Sigma_2 &= \lg b_2 + \sum_{i=1}^N \lg \sin B'_i. \end{aligned} \right\} (198)$$

Допустимую невязку для базисного условия находят по формуле

$$W_{дон}^{lg} = 2,5 \sqrt{2m_{lgb}^2 + m_b^2 [\delta^2]}.$$

Таблица 122

Упрощенное уравнивание углов цепи треугольников

Номер треугол.	Номера углов	Приведенные углы			Первичные поправки			Первично исправлен. углы			Вторичн. поправки	Уравненные углы		
					$(v)'_I$	$(v)'_{II}$	$(v)'$							
		°	'	''	''	''	''	°	'	''	''	°	'	''
1	2	70	55	16	+4	-1	+3	70	55	19	-1	70	55	18
	3	45	13	54	+4	+2	+6	45	14	00		45	14	00
	1	63	50	37	+5	-1	+4	63	50	41	+1	63	50	42
	Σ	179	59	47	+13	0	+13	180	00	00		180	00	00
2	5	74	27	38	-3	+1	-2	74	27	36	-2	74	27	34
	6	56	30	38	-3	-2	-5	56	30	33		56	30	
	4	49	01	54	-4	+1	-3	49	01	51	+2	49	01	53
	Σ	180	00	10	-10	0	-10	180	00	00		180	00	00

2. Распределение поправок в приведенных углах треугольников и составление таблиц приведенных направлений выполняется посредством вычисления невязки углов треугольника, распределения поправок в приведенные углы, на основании которых получают исправленные углы и уравненные углы. Результаты заносят в таблицу № 3.

Таблица № 3

№	Приведенные углы	Поправки			Исправленные углы	Уравненные углы
X1	50°42'47"	I	II	I+II		
Y1	85 °49'45"					
Z1	43 °27'40"					
	f=					
X2	58 °46'00"					
Y2	59 °31'38"					
Z2	61 °42'40"					
	f=					
X3	53 °19'45"					
Y3	69 °39'40"					
Z3	57 °00'20"					
	f=					
X4	50°33'18"					
Y4	63°12'17"					
Z4	66°14'39"					
	f=					

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №19

Тема: Поверка и установка топографо-геодезических и маркшейдерских приборов и инструментов на точке (пункте) наблюдении

Цель: Поверка и установка топографо-геодезических и маркшейдерских приборов и инструментов на точке (пункте) наблюдении

Контрольные вопросы:

1. Назначение уравнивания сетей.
2. Контроль вычисления уравненных и исправленных углов в центральной системе.

Порядок выполнения работы:

1. Изучение методики введения первичных и вторичных поправок в углы треугольников. Расчет таблицы «Упрощенного уравнивания центральной системы»
2. Упрощенное уравнивание центральной системы.
3. Вывод о проделанной работе, ответы на контрольные вопросы.

Методические указания:

1. Ознакомьтесь с методикой введения первичных и вторичных поправок в углы треугольников.

Упрощенное уравнивание углов в центральной системе.

В данной сети возникают девять условных уравнений: пять условных уравнений фигур (треугольников), одно условие дирекционных углов, одно условное уравнение базисов, два условных уравнения координат. Так как

Таблица 121

Вычисление первичных поправок за условие «дирекционных углов»

Номера углов	$i + i'_I$			$-W'_\alpha/N$	k	$(v)'_{II}$
	°	'	''			
3	45	13	58	+2	+1	+2
6	56	30	35	+2	-1	-2
9	50	01	50	+2	+1	+2
12	50	16	25	+2	-1	-2
15	32	51	50	+3	+1	+3
Σ	21	20	38			

$$W'_\alpha = \alpha_{oq} + \sum_1^5 (\pm C_i) - 180^\circ - \alpha_{TS} = -11''$$

Введя первичные поправки v'_i (табл. 121) в измеренные углы получают (см. табл. 122) первично исправленные углы, по которым вычисляют новую невязку W'_B базисного условного уравнения, которое отнесено во вторую группу:

$$\left. \begin{aligned} W'_B &= \Sigma_1 - \Sigma_2, \\ \Sigma_1 &= \lg b_1 + \sum_{i=1}^N \lg \sin A'_i, \\ \Sigma_2 &= \lg b_2 + \sum_{i=1}^N \lg \sin B'_i. \end{aligned} \right\} \quad (198)$$

Допустимую невязку для базисного условия находят по формуле

$$W_{дон}^{lg} = 2,5 \sqrt{2m_{lgb}^2 + m_b^2 [\delta^2]}.$$

Таблица 122

Упрощенное уравнивание углов цепи треугольников

Номер треугол.	Номера углов	Приведенные углы			Первичные поправки			Первично исправлен. углы			Вторичн. поправки	Уравненные углы		
					$(v)'_I$	$(v)'_{II}$	$(v)'$							
		°	'	''	''	''	''	°	'	''	''	°	'	''
1	2	70	55	16	+4	-1	+3	70	55	19	-1	70	55	18
	3	45	13	54	+4	+2	+6	45	14	00		45	14	00
	1	63	50	37	+5	-1	+4	63	50	41	+1	63	50	42
	Σ	179	59	47	+13	0	+13	180	00	00		180	00	00
2	5	74	27	38	-3	+1	-2	74	27	36	-2	74	27	
	6	56	30	38	-3	-2	-5	56	30	33		56	30	33
	4	49	01	54	-4	+1	-3	49	01	51	+2	49	01	53
	Σ	180	00	10	-10	0	-10	180	00	00		180	00	00

2. Распределение поправок в приведенных углах треугольников и составление таблиц приведенных направлений выполняется посредством вычисления невязки углов треугольника, распределения поправок в приведенные углы, на основании которых получают исправленные углы и уравненные углы. Результаты заносят в таблицу № 3.

Таблица № 3

№	Приведенные углы	Поправки			Исправленные углы	Уравненные углы
X1	50°42'47"	I	II	I+II		
Y1	85 °49'45"					
Z1	43 °27'40"					
	f=					
X2	58 °46'00"					
Y2	59 °31'38"					
Z2	61 °42'40"					
	f=					
X3	53 °19'45"					
Y3	69 °39'40"					
Z3	57 °00'20"					
	f=					
X4	50°33'18"					
Y4	63°12'17"					
Z4	66°14'39"					
	f=					

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №20

Тема: Поверка и установка топографо-геодезических и маркшейдерских приборов и инструментов на точке (пункте) наблюдения

Цель: Поверка и установка топографо-геодезических и маркшейдерских приборов и инструментов на точке (пункте) наблюдения

Контрольные вопросы:

1. Назначение уравнивания сетей.
2. Контроль вычисления уравненных и исправленных углов в центральной системе.

Порядок выполнения работы:

1. Изучение методики введения первичных и вторичных поправок в углы треугольников. Расчет таблицы «Упрощенного уравнивания центральной системы»
2. Упрощенное уравнивание центральной системы.
3. Вывод о проделанной работе, ответы на контрольные вопросы.

Методические указания:

1. Ознакомьтесь с методикой введения первичных и вторичных поправок в углы треугольников.

Упрощенное уравнивание углов в центральной системе.

В данной сети возникают девять условных уравнений: пять условных уравнений фигур (треугольников), одно условие дирекционных углов, одно условное уравнение базисов, два условных уравнения координат. Так как

Таблица 121

Вычисление первичных поправок за условие «дирекционных углов»

Номера углов	$i + i'_I$			$-W'_\alpha/N$	k	$(v)'_{II}$
	°	'	''			
3	45	13	58	+2	+1	+2
6	56	30	35	+2	-1	-2
9	50	01	50	+2	+1	+2
12	50	16	25	+2	-1	-2
15	32	51	50	+3	+1	+3
Σ	21	20	38			

$$W'_\alpha = \alpha_{oq} + \sum_1^5 (\pm C_i) - 180^\circ - \alpha_{TS} = -11''$$

Вводя первичные поправки v'_i (табл. 121) в измеренные углы получают (см. табл. 122) первично исправленные углы, по которым вычисляют новую невязку W'_B базисного условного уравнения, которое отнесено во вторую группу:

$$\left. \begin{aligned} W'_B &= \Sigma_1 - \Sigma_2, \\ \Sigma_1 &= \lg b_1 + \sum_{i=1}^N \lg \sin A'_i, \\ \Sigma_2 &= \lg b_2 + \sum_{i=1}^N \lg \sin B'_i. \end{aligned} \right\} \quad (198)$$

Допустимую невязку для базисного условия находят по формуле

$$W_{дон}^{lg} = 2,5 \sqrt{2m_{lgb}^2 + m_b^2 [\delta^2]}.$$

Таблица 122

Упрощенное уравнивание углов цепи треугольников

Номер треугол.	Номера углов	Приведенные углы			Первичные поправки			Первично исправлен. углы			Вторичн. поправки	Уравненные углы		
					$(v)'_I$	$(v)'_{II}$	$(v)'$							
		°	'	''	''	''	''	°	'	''	''	°	'	''
1	2	70	55	16	+4	-1	+3	70	55	19	-1	70	55	18
	3	45	13	54	+4	+2	+6	45	14	00		45	14	00
	1	63	50	37	+5	-1	+4	63	50	41	+1	63	50	42
	Σ	179	59	47	+13	0	+13	180	00	00		180	00	00
2	5	74	27	38	-3	+1	-2	74	27	36	-2	74	27	
	6	56	30	38	-3	-2	-5	56	30	33		56	30	33
	4	49	01	54	-4	+1	-3	49	01	51	+2	49	01	53
	Σ	180	00	10	-10	0	-10	180	00	00		180	00	00

2. Распределение поправок в приведенных углах треугольников и составление таблиц приведенных направлений выполняется посредством вычисления невязки углов треугольника, распределения поправок в приведенные углы, на основании которых получают исправленные углы и уравненные углы. Результаты заносят в таблицу № 3.

Таблица № 3

№	Приведенные углы	Поправки			Исправленные углы	Уравненные углы
X1	50°42'47"	I	II	I+II		
Y1	85 °49'45"					
Z1	43 °27'40"					
	f=					
X2	58 °46'00"					
Y2	59 °31'38"					
Z2	61 °42'40"					
	f=					
X3	53 °19'45"					
Y3	69 °39'40"					
Z3	57 °00'20"					
	f=					
X4	50°33'18"					
Y4	63°12'17"					
Z4	66°14'39"					
	f=					

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №21

Тема: Поверка и установка топографо-геодезических и маркшейдерских приборов и инструментов на точке (пункте) наблюдении

Цель: Поверка и установка топографо-геодезических и маркшейдерских приборов и инструментов на точке (пункте) наблюдении

Контрольные вопросы:

1. Назначение уравнивания сетей.
2. Контроль вычисления уравненных и исправленных углов в центральной системе.

Порядок выполнения работы:

1. Изучение методики введения первичных и вторичных поправок в углы треугольников. Расчет таблицы «Упрощенного уравнивания центральной системы»
2. Упрощенное уравнивание центральной системы.

3. Вывод о проделанной работе, ответы на контрольные вопросы.

Методические указания:

1. Ознакомьтесь с методикой введения первичных и вторичных поправок в углы треугольников.

Упрощенное уравнивание углов в центральной системе.

В данной сети возникают девять условных уравнений: пять условных уравнений фигур (треугольников), одно условие дирекционных углов, одно

Таблица 121

Вычисление первичных поправок за условие «дирекционных углов»

Номера углов	$i + i'_I$			$-W'_\alpha/N$	k	$(v)'_{II}$
	°	'	''			
3	45	13	58	+2	+1	+2
6	56	30	35	+2	-1	-2
9	50	01	50	+2	+1	+2
12	50	16	25	+2	-1	-2
15	32	51	50	+3	+1	+3
Σ	21	20	38			

$$W'_\alpha = \alpha_{oq} + \sum_1^5 (\pm C_i) - 180^\circ - \alpha_{TS} = -11''$$

Вводя первичные поправки v'_i (табл. 121) в измеренные углы получают (см. табл. 122) первично исправленные углы, по которым вычисляют новую невязку W'_B базисного условного уравнения, которое отнесено во вторую группу:

$$\left. \begin{aligned} W'_B &= \Sigma_1 - \Sigma_2, \\ \Sigma_1 &= \lg b_1 + \sum_{i=1}^N \lg \sin A'_i, \\ \Sigma_2 &= \lg b_2 + \sum_{i=1}^N \lg \sin B'_i. \end{aligned} \right\} \quad (198)$$

Допустимую невязку для базисного условия находят по формуле

$$W_{дон}^{lg} = 2,5 \sqrt{2m_{lgb}^2 + m_b^2 [\delta^2]}.$$

Таблица 122

Упрощенное уравнивание углов цепи треугольников

Номер треугол.	Номера углов	Приведенные углы			Первичные поправки			Первично исправлен. углы			Вторичн. поправки	Уравненные углы		
					$(v)'_I$	$(v)'_{II}$	$(v)'$							
		°	'	''	''	''	''	°	'	''	''	°	'	''
1	2	70	55	16	+4	-1	+3	70	55	19	-1	70	55	18
	3	45	13	54	+4	+2	+6	45	14	00		45	14	00
	1	63	50	37	+5	-1	+4	63	50	41	+1	63	50	42
	Σ	179	59	47	+13	0	+13	180	00	00		180	00	00
2	5	74	27	38	-3	+1	-2	74	27	36	-2	74	27	34
	6	56	30	38	-3	-2	-5	56	30	33		56	30	
	4	49	01	54	-4	+1	-3	49	01	51	+2	49	01	53
	Σ	180	00	10	-10	0	-10	180	00	00		180	00	00

2. Распределение поправок в приведенных углах треугольников и составление таблиц приведенных направлений выполняется посредством вычисления невязки углов треугольника, распределения поправок в приведенные углы, на основании которых получают исправленные углы и уравненные углы. Результаты заносят в таблицу № 3.

Таблица № 3

№	Приведенные углы	Поправки			Исправленные углы	Уравненные углы
X1	50°42'47"	I	II	I+II		
Y1	85 °49'45"					
Z1	43 °27'40"					
	f=					
X2	58 °46'00"					
Y2	59 °31'38"					
Z2	61 °42'40"					
	f=					
X3	53 °19'45"					
Y3	69 °39'40"					
Z3	57 °00'20"					
	f=					
X4	50°33'18"					
Y4	63°12'17"					
Z4	66°14'39"					
	f=					

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №22

Тема: Измерения расстояния рулеткой. Установка реек. Установка отражателей

Цель: Измерения расстояния рулеткой. Установка реек. Установка отражателей

Контрольные вопросы:

1. Особенности осуществления контроля выполнения прямой угловой засечки.
2. Технология определения положения проектной точки (коротко).

Порядок выполнения работы:

1. Знакомство с технологией проведения работ при выполнении прямой угловой засечки, области применения.
2. Осуществление технологии прямой угловой засечки.
3. Обработка результатов измерений.
4. Вывод о проделанной работе, ответы на контрольные вопросы.

Методические указания:

1. Этот способ применяется для разбивки удаленных и труднодоступных объектов - мостовых переходов и гидротехнических сооружений. При этом, положение проектной точки P с известными координатами определяют в натуре путем построения двух проектных углов b_1 и b_2 соответственно в двух твердых пунктах A и B (рис. 1).

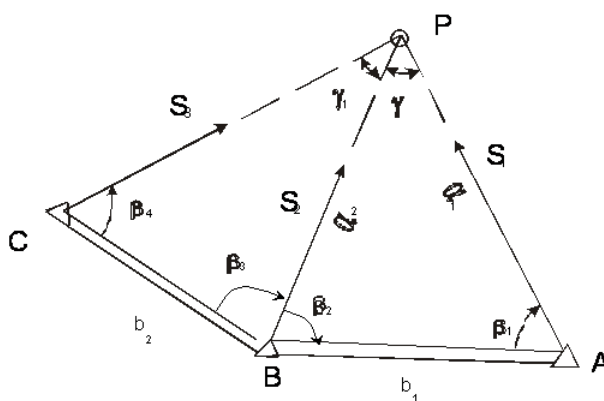


Рис. 1 Прямая угловая засечка

На точность разбивки влияют следующие источники: погрешность собственно прямой засечки и погрешность, обусловленная неточностью фиксации линий засечки (более подробно рассмотрено в вопросе мостовой триангуляции).

Частным случаем прямой угловой засечки считают тот случай, когда углы β_1 и β_2 измерены от направлений AB и BA, причем угол β_1 – правый, а угол β_2 – левый (в общем случае засечки оба угла – левые) – рис.2.

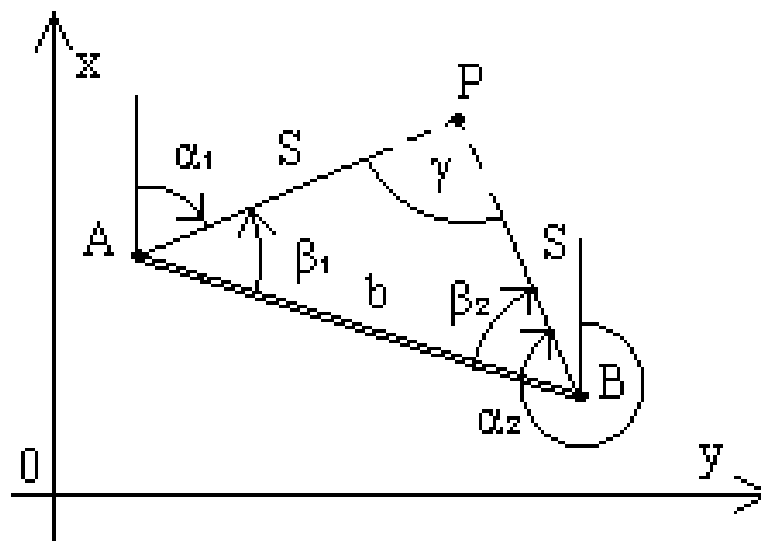


Рис.2. Частный случай прямой угловой засечки

2. Решение прямой угловой засечки методом треугольника соответствует частному случаю засечки. Порядок решения при этом будет такой:

- 1) Получить дирекционный угол α_{AB} и длину b линии AB.
- 2) Вычислить угол γ при вершине P, называемый углом засечки

$$\gamma = 180^\circ - (\beta_1 + \beta_2)$$

- 3) Используя теорему синусов для треугольника APB:

$$\frac{b}{\sin \gamma} = \frac{S_1}{\sin \beta_2} = \frac{S_2}{\sin \beta_1}$$

вычислить длины сторон AP (S_1) и BP (S_2).

- 4) Вычислить дирекционные углы α_1 и α_2 :

$$\alpha_1 = \alpha_{AB} - \beta_1 \left[+ 360^\circ \right];$$

$$\alpha_2 = \alpha_{BA} + \beta_2 \left[- 360^\circ \right]$$

- 5) Решить прямую задачу от пункта A к точке P и для контроля – от пункта B к точке P.

3. Для вычисления координат X и Y в частном случае прямой угловой засечки можно использовать формулы Юнга:

$$X = \frac{X_A * \text{Ctg} \beta_2 + X_B * \text{Ctg} \beta_1 - Y_A + Y_B}{\text{Ctg} \beta_1 + \text{Ctg} \beta_2},$$

$$Y = \frac{Y_A * \text{Ctg} \beta_2 + Y_B * \text{Ctg} \beta_1 + X_A - X_B}{\text{Ctg} \beta_1 + \text{Ctg} \beta_2}.$$

4. Сделайте вывод о проделанной работе, ответы на контрольные вопросы.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №23

Тема: Измерения расстояния рулеткой. Установка реек. Установка отражателей

Цель: Измерения расстояния рулеткой. Установка реек. Установка отражателей

Контрольные вопросы:

3. Особенности осуществления контроля выполнения прямой угловой засечки.
4. Технология определения положения проектной точки (коротко).

Порядок выполнения работы:

1. Знакомство с технологией проведения работ при выполнении прямой угловой засечки, области применения.
2. Осуществление технологии прямой угловой засечки.
3. Обработка результатов измерений.
4. Вывод о проделанной работе, ответы на контрольные вопросы.

Методические указания:

1. Этот способ применяется для разбивки удаленных и труднодоступных объектов - мостовых переходов и гидротехнических сооружений. При этом, положение проектной точки P с известными координатами определяют в натуре путем построения двух проектных углов β_1 и β_2 соответственно в двух твердых пунктах A и B (рис. 1).

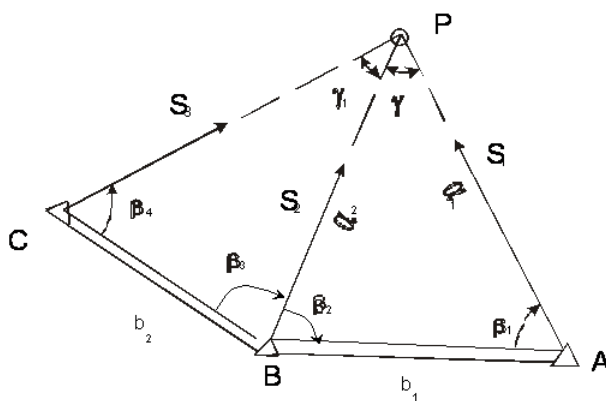


Рис. 1 Прямая угловая засечка

На точность разбивки влияют следующие источники: погрешность собственно прямой засечки и погрешность, обусловленная неточностью фиксации линий засечки (более подробно рассмотрено в вопросе мостовой триангуляции).

Частным случаем прямой угловой засечки считают тот случай, когда углы β_1 и β_2 измерены от направлений АВ и ВА, причем угол β_1 – правый, а угол β_2 – левый (в общем случае засечки оба угла – левые) – рис.2.

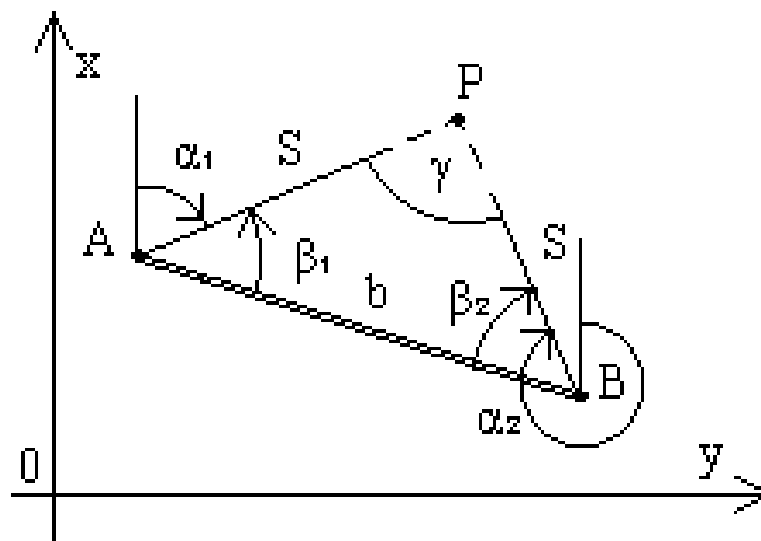


Рис.2. Частный случай прямой угловой засечки

2. Решение прямой угловой засечки методом треугольника соответствует частному случаю засечки. Порядок решения при этом будет такой:

- 6) Получить дирекционный угол α_{AB} и длину b линии AB.
- 7) Вычислить угол γ при вершине P, называемый углом засечки

$$\gamma = 180^\circ - (\beta_1 + \beta_2)$$

- 8) Используя теорему синусов для треугольника APB:

$$\frac{b}{\sin \gamma} = \frac{S_1}{\sin \beta_2} = \frac{S_2}{\sin \beta_1}$$

вычислить длины сторон AP (S_1) и BP (S_2).

- 9) Вычислить дирекционные углы α_1 и α_2 :

$$\alpha_1 = \alpha_{AB} - \beta_1 \left[+ 360^\circ \right];$$

$$\alpha_2 = \alpha_{BA} + \beta_2 \left[- 360^\circ \right]$$

- 10) Решить прямую задачу от пункта A к точке P и для контроля – от пункта B к точке P.

3. Для вычисления координат X и Y в частном случае прямой угловой засечки можно использовать формулы Юнга:

$$X = \frac{X_A * \operatorname{Ctg} \beta_2 + X_B * \operatorname{Ctg} \beta_1 - Y_A + Y_B}{\operatorname{Ctg} \beta_1 + \operatorname{Ctg} \beta_2},$$

$$Y = \frac{Y_A * \operatorname{Ctg} \beta_2 + Y_B * \operatorname{Ctg} \beta_1 + X_A - X_B}{\operatorname{Ctg} \beta_1 + \operatorname{Ctg} \beta_2}.$$

4. Сделайте вывод о проделанной работе, ответы на контрольные вопросы.

Тема: Измерения расстояния рулеткой. Установка реек. Установка отражателей

Цель: Измерения расстояния рулеткой. Установка реек. Установка отражателей

Контрольные вопросы:

5. Особенности осуществления контроля выполнения прямой угловой засечки.
6. Технология определения положения проектной точки (коротко).

Порядок выполнения работы:

1. Знакомство с технологией проведения работ при выполнении прямой угловой засечки, области применения.
2. Осуществление технологии прямой угловой засечки.
3. Обработка результатов измерений.
4. Вывод о проделанной работе, ответы на контрольные вопросы.

Методические указания:

1. Этот способ применяется для разбивки удаленных и труднодоступных объектов - мостовых переходов и гидротехнических сооружений. При этом, положение проектной точки Р с известными координатами определяют в натуре путем построения двух проектных углов b_1 и b_2 соответственно в двух твердых пунктах А и В (рис. 1).

На точность разбивки влияют следующие источники: погрешность собственно прямой засечки и погрешность, обусловленная неточностью фиксации линий засечки (более подробно рассмотрено в вопросе мостовой триангуляции).

Частным случаем прямой угловой засечки считают тот случай, когда углы β_1 и β_2 измерены от направлений АВ и ВА, причем угол β_1 – правый, а угол β_2 – левый (в общем случае засечки оба угла – левые) – рис.2.

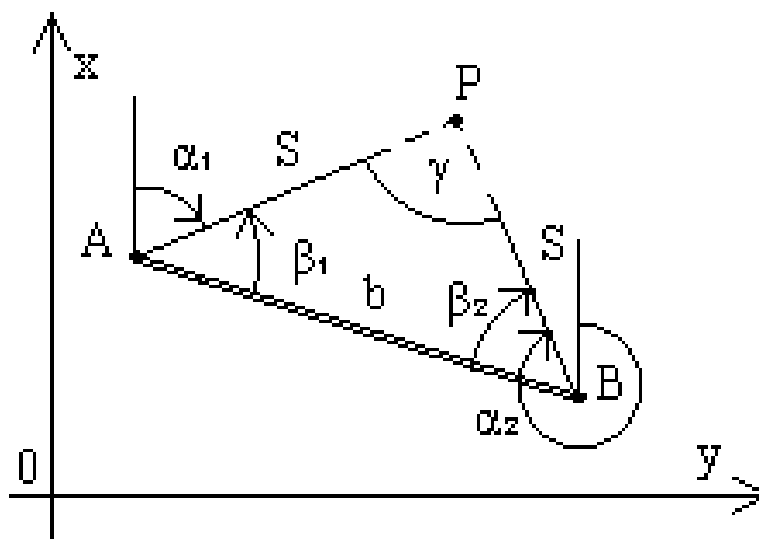


Рис.2. Частный случай прямой угловой засечки

2. Решение прямой угловой засечки методом треугольника соответствует частному случаю засечки. Порядок решения при этом будет такой:

- 11) Получить дирекционный угол α_{AB} и длину b линии АВ.
- 12) Вычислить угол γ при вершине Р, называемый углом засечки

$$\gamma = 180^{\circ} - (\beta_1 + \beta_2)$$

- 13) Используя теорему синусов для треугольника АРВ:

$$\frac{b}{\sin \gamma} = \frac{S_1}{\sin \beta_2} = \frac{S_2}{\sin \beta_1}$$

вычислить длины сторон АР (S_1) и ВР (S_2).

- 14) Вычислить дирекционные углы α_1 и α_2 :

$$\alpha_1 = \alpha_{AB} - \beta_1 \left[+ 360^{\circ} \right];$$

$$\alpha_2 = \alpha_{BA} + \beta_2 \left[- 360^{\circ} \right]$$

- 15) Решить прямую задачу от пункта А к точке Р и для контроля – от пункта В к точке Р.

3. Для вычисления координат Х и Y в частном случае прямой угловой засечки можно использовать формулы Юнга:

$$X = \frac{X_A * \operatorname{Ctg} \beta_2 + X_B * \operatorname{Ctg} \beta_1 - Y_A + Y_B}{\operatorname{Ctg} \beta_1 + \operatorname{Ctg} \beta_2};$$

$$Y = \frac{Y_A * \operatorname{Ctg} \beta_2 + Y_B * \operatorname{Ctg} \beta_1 + X_A - X_B}{\operatorname{Ctg} \beta_1 + \operatorname{Ctg} \beta_2}.$$

4. Сделайте вывод о проделанной работе, ответы на контрольные вопросы.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №25

Тема: Измерения расстояния рулеткой. Установка реек. Установка отражателей

Цель: Измерения расстояния рулеткой. Установка реек. Установка отражателей

Контрольные вопросы:

7. Особенности осуществления контроля выполнения прямой угловой засечки.
8. Технология определения положения проектной точки (коротко).

Порядок выполнения работы:

1. Знакомство с технологией проведения работ при выполнении прямой угловой засечки, области применения.
2. Осуществление технологии прямой угловой засечки.
3. Обработка результатов измерений.
4. Вывод о проделанной работе, ответы на контрольные вопросы.

Методические указания:

1. Этот способ применяется для разбивки удаленных и труднодоступных объектов - мостовых переходов и гидротехнических сооружений. При этом, положение проектной точки Р с известными координатами определяют в натуре путем построения двух проектных углов β_1 и β_2 соответственно в двух твердых пунктах А и В (рис. 1).

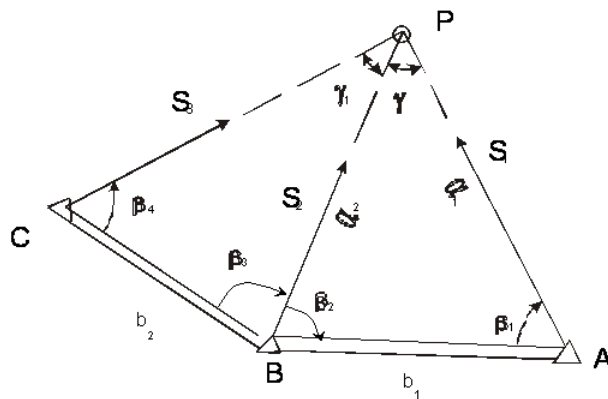


Рис. 1 Прямая угловая засечка

На точность разбивки влияют следующие источники: погрешность собственно прямой засечки и погрешность, обусловленная неточностью фиксации линий засечки (более подробно рассмотрено в вопросе мостовой триангуляции).

Частным случаем прямой угловой засечки считают тот случай, когда углы β_1 и β_2 измерены от направлений АВ и ВА, причем угол β_1 – правый, а угол β_2 – левый (в общем случае засечки оба угла – левые) – рис.2.

2. Решение прямой угловой засечки методом треугольника соответствует частному случаю засечки. Порядок решения при этом будет такой:

- 16) Получить дирекционный угол α_{AB} и длину b линии АВ.
- 17) Вычислить угол γ при вершине Р, называемый углом засечки

$$\gamma = 180^\circ - (\beta_1 + \beta_2)$$

- 18) Используя теорему синусов для треугольника АРВ:

$$\frac{b}{\sin \gamma} = \frac{S_1}{\sin \beta_2} = \frac{S_2}{\sin \beta_1}$$

вычислить длины сторон АР (S_1) и ВР (S_2).

- 19) Вычислить дирекционные углы α_1 и α_2 :

$$\alpha_1 = \alpha_{AB} - \beta_1 \left[+ 360^\circ \right];$$

$$\alpha_2 = \alpha_{BA} + \beta_2 \left[- 360^\circ \right]$$

- 20) Решить прямую задачу от пункта А к точке Р и для контроля – от пункта В к точке Р.

3. Для вычисления координат Х и Y в частном случае прямой угловой засечки

можно использовать формулы Юнга:

$$X = \frac{X_A * \operatorname{Ctg} \beta_2 + X_B * \operatorname{Ctg} \beta_1 - Y_A + Y_B}{\operatorname{Ctg} \beta_1 + \operatorname{Ctg} \beta_2},$$
$$Y = \frac{Y_A * \operatorname{Ctg} \beta_2 + Y_B * \operatorname{Ctg} \beta_1 + X_A - X_B}{\operatorname{Ctg} \beta_1 + \operatorname{Ctg} \beta_2}.$$

4. Сделайте вывод о проделанной работе, ответы на контрольные вопросы.

Основные печатные издания

1. Вострокнутов, А. Л. Основы топографии: учебник для среднего профессионального образования / А. Л. Вострокнутов, В. Н. Супрун, Г. В. Шевченко; под общей редакцией А. Л. Вострокнутова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 196 с.
2. Макаров, К. Н. Инженерная геодезия: учебник для среднего профессионального образования / К. Н. Макаров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 243 с.

Дополнительные учебные издания:

3. Научная электронная библиотека «eLibrary». (Режим доступа): URL: <https://elibrary.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Лань». (Режим доступа): URL: <https://e.lanbook.com>
5. Электронно-библиотечная система «Знаниум». (Режим доступа): URL: <https://znanium.com/>

Электронные издания (электронные ресурсы)

6. Дуюнов, П. К. Инженерная геодезия : учебное пособие для СПО / П. К. Дуюнов, О. Н. Поздышева. — Саратов : Профобразование, 2021. — 102 с. — ISBN 978-5-4488-1224-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106823> (дата обращения: 18.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
7. Левитская, Т. И. Геодезия : учебное пособие для СПО / Т. И. Левитская ; под редакцией Э. Д. Кузнецова. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2021. — 87 с. — ISBN 978-5-4488-1127-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/104897> (дата обращения: 28.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
8. Азаров, Б. Ф. Геодезическая практика : учебное пособие для спо / Б. Ф. Азаров, И. В. Карелина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-9472-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195477> (дата обращения: 23.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Стародубцев, В. И. Практическое руководство по инженерной геодезии : учебное пособие для спо / В. И. Стародубцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-9099-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/184177> (дата обращения: 23.06.2022). — Режим

доступа: для авториз. пользователей.

10. Голованов, В. А. Маркшейдерские и геодезические приборы : учебное пособие для спо / В. А. Голованов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-7964-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169811> (дата обращения: 23.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
11. Научная электронная библиотека «eLibrary». (Режим доступа): URL: <https://elibrary.ru/>
12. Электронно-библиотечная система «Лань». (Режим доступа): URL: <https://e.lanbook.com>
13. Электронно-библиотечная система «Знаниум». (Режим доступа): URL: <https://znanium.com/>

Электронные издания (электронные ресурсы)

14. Дуюнов, П. К. Инженерная геодезия : учебное пособие для СПО / П. К. Дуюнов, О. Н. Поздышева. — Саратов : Профобразование, 2021. — 102 с. — ISBN 978-5-4488-1224-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106823> (дата обращения: 18.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
15. Левитская, Т. И. Геодезия : учебное пособие для СПО / Т. И. Левитская ; под редакцией Э. Д. Кузнецова. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2021. — 87 с. — ISBN 978-5-4488-1127-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/104897> (дата обращения: 28.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
16. Азаров, Б. Ф. Геодезическая практика : учебное пособие для спо / Б. Ф. Азаров, И. В. Карелина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-9472-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195477> (дата обращения: 23.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
17. Стародубцев, В. И. Практическое руководство по инженерной геодезии : учебное пособие для спо / В. И. Стародубцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-9099-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/184177> (дата обращения: 23.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
18. Голованов, В. А. Маркшейдерские и геодезические приборы : учебное пособие для спо / В. А. Голованов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург :

Лань, 2021. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-7964-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169811> (дата обращения: 23.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.