

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»
(СГУГиТ)

Институт геодезии и менеджмента
Кафедра инженерной геодезии и маркшейдерского дела

Специальность 21.05.01 Прикладная геодезия
Специализация «Инженерная геодезия»

ОТЧЕТ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

Ознакомительная практика

Обучающийся:

Кокин М.Д.
(фамилия, имя, отчество)

(подпись)

Группа

1ПГ
Скрипникова М.А.

Руководитель:

к.т.н., доцент

(подпись)

Зав.кафедрой:

Сальников В.Г.

д.т.н., профессор

(подпись)

Дата допуска к защите

12.07.2023 г.

Новосибирск 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА РАБОТ	5
2 СОЗДАНИЕ ПЛАНОВОГО ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ	5
2.1 Рекогносцировка и закрепление на местности пунктов хода	9
2.2 Поверки теодолита	10
2.3 Измерение горизонтальных углов на пунктах теодолитного хода	11
2.4 Измерение сторон хода	12
3 СОЗДАНИЕ ВЫСОТНОГО ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ	14
3.1 Требования к техническому нивелированию	16
3.2 Поверки и исследования нивелира и реек	17
3.3 Методика работ на станции при техническом нивелировании	19
4 ТАХЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СЪЁМКА МАСШТАБ 1:500	20
4.1 Создание топографической карты	21
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	27
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	32
ПРИЛОЖЕНИЕ А ЖУРНАЛ УГЛОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ	33
ПРИЛОЖЕНИЕ Б РЕЗУЛЬТАТЫ УРАВНИВАНИЯ	34
ПРИЛОЖЕНИЕ В ЖУРНАЛ НИВЕЛИРОВАНИЯ	35
ПРИЛОЖЕНИЕ Г ЖУРНАЛ ТАХЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ	36
ПРИЛОЖЕНИЕ Д ТОПОГРАФИЧЕСКИЙ ПЛАН	37

ВВЕДЕНИЕ

Учебная практика обучающегося: Кокин Максим Дмитриевич проходил практику: учебная практика.

Специальность 21.05.01 «Прикладная геодезия», специализация «Инженерная геодезия», форма обучения заочная.

Учебная практика: ознакомительная практика. Вид практики – учебная практика.

Тип практики – ознакомительная практика.

Способ проведения учебной практики: стационарная. Место проведения практики: СГУГиТ, г. Новосибирск.

Сроки прохождения практики: с «05» июня 2023 г. по «12» июля 2023 г.

Целью учебной практики является закрепление знаний, полученных обучающимися по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», специализация «Инженерная геодезия» при изучении теоретического курса дисциплины «Геодезия» и приобретение профессиональных компетенций по производству полевых и камеральных работ при создании геодезического съемочного обоснования и выполнении крупномасштабной топографической съемки.

Задачами учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно- исследовательской деятельности являются:

– приобретение практических навыков по применению методов исследования, проверок и эксплуатации геодезических инструментов;
приобретение практических навыков по овладению методик геодезических измерений и первичной обработки полученных результатов, составлению топографического плана участка местности; приобретение практических навыков самостоятельной работы при решении геодезических задач, при выполнении топографической крупномасштабной съемке местности, первичной обработки полученных результатов, составлению топографического плана участка местности; приобретение навыков по организации и управлению геодезическими работами при выполнении топографической крупномасштабной съемки местности.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА РАБОТ

Полевая учебная геодезическая практика является завершающим этапом изучения курса «Геодезия». На нее отводится большая часть учебного времени. Практика проходила в г. Новосибирск на базе учебного корпуса Сибирского

Государственного Университета Геосистем и Технологий, расположенного по адресу: г. Новосибирск, ул. Плеханова,10.

Полевые работы проходились в городе Новосибирске, в Ленинском районе, на базе СГУГиТ.

От руководителя практики Скрипниковой М. А. было получено индивидуальное задание и рабочий график на выполнение тахеометрической съемки каждому члену бригады. При прохождении учебной практики использовались инструменты: теодолит 2Т30, заводской номер № 36557; теодолит 4Т30, заводской номер № 7299; нивелир марки «ЗН-ЗКЛ» заводской номер

№ 01892, 30-метровая рулетка, шпилька, отвесы в количестве 2-х штук, штативы

№ 598 и № 727, трехметровые рейки с прямым изображением – 2 штуки; трехметровые рейки с перевернутым изображением – 2 штуки.

Отсчет составлялся в компьютерных классах с программным обеспечением Microsoft Office Word.

2 СОЗДАНИЕ ПЛАНОВОГО ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ

Съёмочное обоснование создают с целью сгущения плановой и высотной основы до плотности, обеспечивающей выполнение съёмки ситуации и рельефа тем или иным методом.

В случае, если на объекте предполагается проведение съёмки ситуации и рельефа с применением спутниковой технологии, создание геодезических сетей сгущения, съёмочного обоснования и его сгущения не требуется, поскольку методы

спутниковых определений по дальности и точности принципиально обеспечивают возможность проведения съёмочных работ непосредственно на основе государственной геодезической и нивелирной сети, имеющей соответствующую плотность. При этом на пунктах этой сети должны отсутствовать факторы, понижающие точность спутниковых определений.

В качестве исходных пунктов, от которых развивается съёмочное обоснование (далее - исходных пунктов) следует использовать все пункты геодезической основы, находящиеся в пределах объекта и ближайšie к объекту за его пределами. Количество исходных пунктов с известными плановыми координатами должно быть менее 4, и не менее 5 пунктов с известными высотами, так чтобы обеспечить приведение съёмочного обоснования в систему координат и высот пунктов геодезической основы.

Съёмочное обоснование развивают от пунктов государственных геодезических сетей, геодезических сетей сгущения 1 и 2 разрядов и технического нивелирования.

Плотность и расположение пунктов съёмочного обоснования устанавливают в техническом проекте в зависимости от выбранного метода ведения съёмки ситуации и рельефа.

При стереотопографическом методе съёмки расположение точек съёмочного обоснования определяется выбранной технологией съёмки, высотой фотографирования и масштабом аэрофотосъёмки.

Плановые координаты и высоты пунктов съёмочного обоснования с применением глобальных навигационных спутниковых систем определяют построением съёмочных сетей или методом висячих пунктов.

Предельные погрешности положения пунктов планового съёмочного обоснования, в том числе плановых опознаков, относительно пунктов государственной геодезической сети не должны превышать на открытой местности и на застроенной территории 0,2 мм в масштабе карты или плана и 0,3 мм - при крупномасштабной съёмке на местности, закрытой древесной и кустарниковой растительностью .

Пункты съёмочного обоснования закрепляют на местности долговременными знаками с таким расчётом, чтобы на каждом съёмочном планшете имелось не менее трёх точек при съёмке в масштабе 1:5000 и двух точек при съёмке в масштабе 1:2000. Плотность закрепления пунктов съёмочного обоснования при съёмке в масштабах 1:1000 и 1:500 определяется техническим проектом.

На территории населённых пунктов и промышленных площадок все точки съёмочного обоснования (в том числе планово-высотные опознаки) закрепляют знаками долговременного закрепления.

Проектирование съёмочного обоснования должно производиться с учётом требований Инструкции в зависимости от масштаба и метода предстоящей съёмки. При этом должны быть также учтены специальные требования к геодезическим сетям проектных и других организаций. Проектированию предшествуют следующие работы:

- сбор и анализ сведений и материалов обо всех ранее выполненных геодезических работах на объекте съёмки;
- изучение района предстоящих работ по имеющимся картам наиболее крупного масштаба и литературным источникам;
- изучение материалов проведённого специального обследования района работ, включающее обследование и инструментальный поиск геодезических знаков ранее выполненных работ;
- выбора наиболее целесообразного варианта развития геодезических построений с учётом перспективы развития территорий.

Графическую часть проекта съёмочного обоснования составляют, как правило, на картах масштаба 1:50 000 - при проектировании съёмки масштаба 1:10 000, и на картах масштаба 1:10 000 и 1:25 000 - при проектировании съёмки более крупных масштабов.

В процессе проектировочных работ необходимо выполнить общие требования по проектированию, изложенные ранее в разделе .

При создании съёмочного обоснования с применением спутниковой аппаратуры следует придерживаться ряда нижеследующих специфических требований:

- следует определить тип и эксплуатационные характеристики спутниковой аппаратуры, которую надлежит использовать для производства работ;
- в соответствии с заданным масштабом съёмки и высотой сечения рельефа необходимо выбрать метод спутниковых определений и метод развития съёмочного обоснования .
- по материалам топографо-геодезической изученности объекта работ следует выбрать пункты геодезической основы для развития съёмочного обоснования. Геодезическая основа, используемая для развития съёмочного обоснования и съёмки ситуации и рельефа посредством спутниковых определений, должна удовлетворять требованиям по беспрепятственному и помехоустойчивому прохождению радиосигналов:
- необходимо составить проект съёмочного обоснования в соответствии с требованиями нормативных актов и инструкции, удовлетворив требования по беспрепятственному и помехоустойчивому прохождению радиосигналов;
- Подготовить рабочую программу полевых работ .



Рисунок 1. Подготовка к съемке

2.1 Рекогносцировка и закрепление на местности пунктов хода

При рекогносцировке уточняют направления ходов и места постановки полигонометрических знаков, руководствуются следующими требованиями:

- полигонометрические ходы должны прокладываться по местности, наиболее благоприятной для производства угловых и линейных измерений;
- расположение полигонометрических знаков следует намечать примерно на равных расстояниях друг от друга;
- места, намеченные для постановки полигонометрических знаков, должны обеспечивать их долговременную сохранность (нельзя устанавливать грунтовые знаки на свеженасыпанном грунте, пашне, болотах, оползнях, осыпях и т.п., а также на проезжих частях улиц и дорог);
- между двумя смежными знаками должна быть обеспечена взаимная видимость; визирный луч должен проходить не ближе 0,5 м от препятствия;
- полигонометрические ходы не должны пересекаться на линиях ходов, а примыкать к их поворотным точкам;
- на застроенных территориях, где это возможно, следует предусматривать закрепление пунктов полигонометрии стенными знаками;
- выбранные в натуре места для постановки пунктов закрепляются временными знаками (кольями, металлическими штырями, окопкой и др.) и составляются на них абрисы с привязкой к постоянным предметам местности не менее чем тремя промерами. При закладке знаков указанные промеры уточняются;
- при выборе мест установки знаков следует учитывать возможность использования их в качестве съемочных точек;
- места установки полигонометрических знаков, ближайших к примычным пунктам, должны обеспечивать возможность передачи дирекционных направлений с

примычных пунктов по стороне проектируемой полигонометрии не короче оптимальной.

2.2 Поверки и юстировка теодолита 2Т30

Поверка оси цилиндрического уровня на алидаде горизонтального круга
Условие: ось цилиндрического уровня должна быть перпендикулярна оси вращения теодолита
Выполнение: поворотом алидады горизонтального круга устанавливаем цилиндрический уровень по направлению двух подъёмных винтов и с помощью этих винтов приводим пузырёк в нуль-пункт. Поворачиваем алидаду на 180° .

Если пузырёк остался в нуль-пункте (или сместился не более чем на одно деление), то условие выполнено, в противном случае необходимо выполнить юстировку

Вывод: пузырёк сместился на 0,7 деления, следовательно, условие выполнено.

Юстировка: в случае невыполнения условия с помощью юстировочного винта перемещаем пузырёк по направлению к нуль-пункту на половину дуги отклонения.

2.3 Измерение горизонтальных углов на пунктах теодолитного хода

Способ отдельного угла. Измерение отдельного угла складывается из следующих действий:

- наведение трубы на точку, фиксирующую направление первой стороны угла, при круге лево (КЛ), взятие отсчета L_1 ;
- поворот алидады по ходу часовой стрелки и наведение трубы на точку, фиксирующую направление второй стороны угла; взятие отсчета L_2 ,
- вычисление угла при КЛ :

$$\beta_{\text{л}} = L_2 - L_1, \quad (2)$$

- перестановка лимба на $1^\circ - 2^\circ$ для теодолитов с односторонним отсчитыванием и на 90° - для теодолитов с двухсторонним отсчитыванием,
- переводение трубы через зенит и наведение ее на точку, фиксирующую направление первой стороны угла, при круге право (КП); взятие отсчета R_1 ,
- поворот алидады по ходу часовой стрелки и наведение трубы на точку, фиксирующую направление второй стороны угла; взятие отсчета R_2 ,
- вычисление угла при КП:

$$\beta_{\text{п}} = R_2 - R_1, \quad (3)$$

При выполнении условия $|\beta_{\text{л}} - \beta_{\text{п}}| < 1.5 * t$, где t - точность теодолита, вычисление среднего значения угла:

$$\beta_{\text{ср}} = 0.5 * (\beta_{\text{л}} + \beta_{\text{п}}). \quad (4)$$

Измерение угла при одном положении круга (КЛ или КП) составляет один полуприем; полный цикл измерения угла при двух положениях круга составляет один прием.

Запись отсчетов по лимбу и вычисление угла производится в журналах

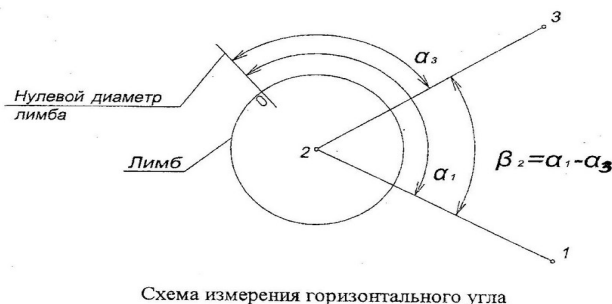


Рисунок 1 –Метод измерения горизонтальных углов теодолитом

Способ круговых приемов. Для измерения углов этим способом необходимо выполнить следующие операции:

Вращая алидаду против хода часовой стрелки, навести трубу последовательно на (n-1), ..., третий, второй пункты и снова на первый пункт; каждый раз взять отсчеты по лимбу.

2.4 Измерение сторон хода

Nikon DTM-322 DTM-322 – серия тахеометров, созданная на универсальной и простой в использовании платформе. Легендарная оптика Nikon обладает качествами, позволяющими получать более яркое и четкое изображение цели в условиях слабой освещенности. Оптика тахеометров DTM-322 прекрасно проявляет себя при измерениях длинных линий, позволяя увидеть больше деталей без искажений. Высококачественная оптика снижает нагрузку на зрение оператора во время работы, что очень важно при интенсивной работе в течение полного светового дня. Nikon DTM-322 является одним из самых быстрых тахеометров в своем классе. Вес прибора составляет всего 5 кг, включая батареи питания. Использование четырех перезаряжаемых или обычных батарей типа АА обеспечивает работу прибора до 15 часов при измерении углов и расстояний. Доступность и компактность батарей позволяет держать в поле запасной комплект питания при суровых погодных условиях. Серия DTM-322 представлена моделями 2'' и 5''. Трехсекундная модель оснащена двумя дисплеями для работы при КЛ и КП. Nikon DTM-322 - рабочий «молоток» на все случаи жизни.

3 СОЗДАНИЕ ВЫСОТНОГО ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ

Создание планово-высотного обоснования предусмотрено, чтобы обеспечить исходные координаты и высоты в ходе различных съемок, привязки к местной системе координат.

Создание съемочного обоснования предусмотрено, чтобы обеспечить сгущение высотной и плановой основы к плотности, при котором будет выполнена съемка рельефа либо ситуации с помощью конкретного метода.

Установление расположения и плотности пунктов съемочного обоснования в рамках технического проекта производится с учетом конкретного метода съемки рельефа и ситуации.

Развитие съемочного обоснования производится от пунктов государственных геодезических сетей, геодезических сетей технического нивелирования и сгущения 1 и 2 разрядов.

Довольно распространенным в последнее время стало использование GNSS для определения координат точек. Данный метод зарекомендовал себя как наиболее удобный и оперативный в исполнении. Такой вариант предполагает определение географических координат точки геодезическими приемниками и искусственными навигационными спутниками.



Рисунок 2 – Геодезический приемник Trimble

Разработка данных технологий изначально велась исключительно для военных, встречалась лишь в их деятельности. Но сегодня стали общедоступными

для широкой работы. Современные геодезические приемники предполагают работу с 2 спутниковыми системами определения координат:

- Американской NAVSTAR GPS.
- ГЛОНАСС (Россия).

GNSS – Глобальные Навигационные Спутниковые Системы. Глобальные навигационные спутниковые системы позволяют установить местонахождение в любой точке.

Практика подтверждает неоспоримые преимущества работы с такими системами – без необходимости прямой видимости между пунктами, минимальная погрешность измерений, с возможностью выполнения измерений в условиях любой погоды, в любое время.

- Благодаря работе с ГНСС обеспечивается значительная экономия времени при определении местонахождения конкретной точки.
- Благодаря работе с GNSS существенно возрастает уровень производительности труда, с экономией времени на инженерно-геодезические изыскания, с расширением возможностей современных топографических съемок.

Приведенные свойства и особенности системы метода ГНСС в рамках геодезических работ подтверждают актуальные возможности для точного и быстрого определения координат.

3.1 Требования к техническому нивелированию

С помощью технического нивелирования определяют высоты пунктов съемочного обоснования, нивелируют профили для линейных сооружений, геофизические профили, поверхности местности сравнительно большой площади.

Ходы геометрического нивелирования прокладывают между двумя исходными реперами в виде одиночных ходов, между тремя и более исходными реперами в виде разветвленных систем нивелирных ходов с одной или несколькими узловыми точками. Замкнутые нивелирные ходы, опирающиеся только на один исходный репер, прокладывают только в исключительных случаях. Допустимые длины ходов

высотного обоснования определяются как высотой сечения рельефа, заданной для топографической съемки, так и характеристиками самих ходов.

3.2 Поверки и исследования нивелира и реек

Проверку работоспособности нивелира и взаимодействие его подвижных узлов производят опробованием.

При опробовании обращают внимание на:

- исправность всех частей нивелира;
- отсутствие качаний в подъемных, наводящих и закрепительных винтах;
- плавность вращения окуляра, головки, перемещающей фокусирующую линзу, элевационного винта и барабана оптического микрометра;
- исправность зеркала подсветки уровня и крепления всех подвижных частей нивелира и стопорных винтов;
- работоспособность юстировочных винтов, которые должны занимать среднее положение.

При опробовании проверяют исправность штатива, надежность закрепления винтов и гаек на штативе; убеждаются, подходит ли становой винт к нивелиру. Для этого нивелир устанавливают на штатив и приводят его в рабочее положение; наводят трубу на рейку и запоминают по ней отсчет. Затем слегка нажимают на головку штатива, после чего опять отсчитывают по рейке. При устойчивом штативе отсчеты по рейке и положение пузырька отличаются от первоначального в пределах точности отсчитывания. При проверке нивелира с компенсатором при легком постукивании по штативу отсчет по рейке не должен изменяться. Если отсчеты различаются, то следует установить и устранить причины этого явления.

Перед началом полевых работ нивелиры исследуют и проверяют по следующей программе:

- проверка плавности вращения верхней части нивелира. Расхождение между отсчетами по концам уровня, которые получены в прямом и обратном ходах, на одних и тех же установках не должны превышать 40" для нивелиров типа Н-3 и нивелиров с компенсатором;

- определение угла i нивелира, т.е. угла между визирной линией и горизонтальной плоскостью;
- проверка установочного круглого уровня;
- определение коэффициента нитяного дальномера. Коэффициент K не должен отличаться от 100 больше чем на 1%;

У нивелиров с компенсатором определяют среднюю квадратичную погрешность самоустановки линии визирования и погрешность недокомпенсации. Они не должны превышать величин соответственно 0,5" и 5 мм.

Во время полевых работ у нивелиров проверяют:

- установочный уровень - ежедневно перед началом наблюдений;
- угол i нивелира - в начале работ первые семь дней – ежедневно, в дальнейшем, убедившись в постоянности юстировки – не реже одного раза в пятнадцать дней.

У реек к началу полевых работ определяют:

- погрешности дециметровых делений;
- среднюю длину метровых интервалов реек;
- разность высот нулей реек.

Перед выполнением поверок нивелира необходимо привести его ось вращения в вертикальное положение с помощью подъёмных винтов и установочного круглого уровня. Для этого нужно вращать подъёмные винты в произвольном направлении до тех пор, пока пузырёк уровня установится в центре малого круга.

3.3 Методика работ на станции при техническом нивелировании

Для технического нивелирования используют нивелиры Н-10, Н-3 и рейки РН-3, РН-10. Работу на станции выполняют в следующей последовательности:

- на крайние точки a и b в нивелируемой линии устанавливают рейки, и примерно на равном удалении от них - нивелир. неравенство плеч на станции не должно превышать 10 м;
- нивелир приводят в рабочее положение, наводят трубу на заднюю рейку и берут отсчет по черной ее стороне $a_ч$;

- наводят трубу на переднюю рейку и берут отсчеты сначала по черной, а затем по красной стороне $b_ч$ и $b_к$;
- наводят трубу на заднюю рейку и берут отсчет по красной стороне $a_к$;
- если кроме крайних точек a и b необходимо определить высоты точек c_1, c_2, \dots, c_n промежуточных точек, то заднюю рейку последовательно устанавливают на эти точки и берут отсчеты c_1, c_2, \dots, c_n по черной стороне. при выполнении ответственных работ отсчеты на промежуточных точках производят по обеим сторонам рейки. при использовании уровенных нивелиров перед каждым отсчетом пузырек приводят в нуль-пункт;
- для контроля вычисляют разность нулей передней $po_п = a_к - a_ч$ и задней $po_з = b_к - b_ч$. расхождение разности нулей по абсолютной величине не должно превышать 5 мм;
- на каждой станции вычисляют значения превышений, определяемых по черным и красным сторонам реек: $h_ч = a_ч - b_ч$, $h_к = a_к - b_к$. измерения считают выполненными правильно, если $h_ч - h_к < 5$ мм;

В техническом нивелировании расстояние от нивелира до реек не должно превышать 120 м. Высоту передней точки вычисляют по формуле $H_B = H_A + h$. Высоты промежуточных точек удобно вычислять через горизонт прибора (ГП). ГП - высота визирного луча над исходной уровенной поверхностью. $ГП = H_A + a = H_B + b$. Высоты промежуточных точек $H_{Ci} = ГП - c_i$.

Для уменьшения приборных погрешностей превышения рекомендуется измерять способом из середины по двум сторонам реек, а рейки удерживать отвесно на устойчивых предметах. Предельные расстояния от нивелира до реек ограничивают 100-120 м, погрешности измерений превышений на станции в этом случае не превысят 5 мм.

4 ТАХЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СЪЁМКА МАСШТАБА 1:500

4.1 Создание топографической карты

Процесс создания топоплана требует особой точности не только от приборов, но и от специалистов, занимающихся геодезическими работами. Для получения точного плана, имеющего юридическую силу, следует обращаться только к организациям, имеющим сертификат на проведение геодезических работ.

Замеры

Топографическая съёмка — это комплекс полевых работ с применением геодезического оборудования. Результаты изысканий служат основой для составления топоплана.

Состав и порядок работ:

- Сначала выполняется привязка к местной координатной и высотной системе. Точку начала отчета на проектируемом участке принимают за ноль, введя таким образом условную систему координат на рассматриваемом участке;

- Построение геодезической сетки;
- Съёмка контуров объектов, расположенных на участке;
- Съёмка одиночных объектов (канализационные люки, деревья);
- Съёмка рельефа местности.

Нулевая точка — это максимально неподвижный объект (железобетонный столб, угол здания и т.д.).

Тахеометрическая, используются современные приборы — тахеометры;

Горизонтальная и вертикальная, используются теодолиты и нивелиры соответственно;

Нивелирование по квадратам. Способ позволяет быстро определить объем земляных работ. Во время съёмки определяются высоты в местах пересечения перпендикулярно расположенных осей, проведенных через заданное расстояние.

На застроенных участках горизонтальную и вертикальную съёмку проводят отдельно, совмещая результаты в окончательном варианте чертежа. На незастроенных площадках проводится совместная съёмка горизонтального и вертикального положения.

Графическая часть

По результатам полевых работ вычерчивают топографический план заданного масштаба. Для нанесения объектов местности используются условные обозначения. Для каждого масштаба свой перечень условных знаков. Нанесение различных частей топоплана происходит поочередно, для каждого вида объектов существуют свои правила.

Рельеф

Нанесение рельефа необходимо для определения уклона, планирования расположения коммуникаций и определения объемов земляных работ.

Во время съёмки специалисты выбирают точки, способные помочь наиболее точно отобразить рельеф на бумаге:

- Максимально высокие точки холмов;
- Контурные насыпей и выемок;
- Головки рельсов;

- Точки сопряжения откосов вблизи мостов;
- Точки вдоль дорог;
- Колодцы;
- Основание здания;
- Другие точки, максимально точно описывающие рельеф.

Основным инструментом построения рельефа местности является изолиния — это линия на карте, на всей длине которой высота неизменна.

Сначала на план наносятся все отснятые точки с указанием их высоты и номера (с его помощью в легенде топоплана можно найти описание точки и построить объект, частью которого она является). Между точками проводятся прямые линии и методом интерполирования определяются места пересечения этих линий и горизонтальных изолиний.

После нанесения вспомогательных линий плавно вычерчиваются изолинии, проведенные через заданное вертикальное расстояние.

Дороги и инженерные сети

Дороги и инженерные сети — это линейные объекты, требующие съемки только в точках изменения их направления.

Дороги вычерчивают по точкам, соответствующим их краям в местах изменения направления асфальтового или грунтового полотна.

Ширину дорог определяют с помощью точной рулетки.

Для нанесения бордюра необходимы 2 значения: точка на бордюре и около него.

Инженерные сети строят по их обозначенным на поверхности следам:

- Смотровые колодцы (располагаются во всех местах поворота сетей);
- Выходы труб над поверхностью;
- Обозначения сетей с помощью табличек.

Съемке подвергаются все колодцы на местности, для их обозначения необходимы точки в центре люка и непосредственно вблизи колодца.

Грунты, растительность, гидрография

На топографических планах не отображаются грунты. Для их вырисовывания строят геологический чертеж (геоподоснову). Он строится на основании изучения грунтов в толще земли путем геологических изысканий.

На очень подробных планах местности растительность обозначается очень точно, вырисовываются отдельные деревья и кустарники. Такие топопланы служат основой для ландшафтного планирования. На менее подробных планах вырисовываются лишь границы одного вида растительности (поля, луга, хвойного, лиственного или смешанного леса).

Границы гидрологических объектов снимаются как можно подробней, особенно в местах поворотов берегов рек, озер, прудов и болот.

Рамка и штамп

Последним этапом оформления топоплана является нанесение на него всей необходимой информации:

- План дополняется рамкой, обозначающей границы чертежа;
- Штамп содержит всю необходимую информацию о цели создания плана, масштабе, системе горизонтальных и вертикальных координат;
- Название;
- К плану прилагается таблица с перечислением всех точек теодолитного и нивелирного хода, указанием их высот и координат.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В течение прохождения практики я научился измерять горизонтальные и вертикальные углы, расстояния между точками. Освоил технологию теодолитной, тахеометрической и нивелирной съёмки, а также приобрел навык камеральной обработки результатов полевых измерений.

За время прохождения практики принимал активное участие в работе, применял на практике полученные знания и навыки, а также приобрел новые знания и навыки которые можно получить только во время практической работы – это оценка труда геодезиста, актуальность профессии и некоторых видов работ.

Учебная практика: ознакомительная практика. Вид практики – учебная практика.

Тип практики – ознакомительная практика.

Место прохождения практики: СГУГиТ, г. Новосибирск.

Сроки прохождения практики: с «05» июня 2023 г. по «12» июля 2023 г.

Для создания топографического плана были выполнены следующие работы:

рекогносцировка местности;

измерение горизонтальных и вертикальных углов на точках теодолитного хода, измерение длин сторон;

обработка результатов геодезических измерений (вычисление горизонтальных проложений длин линий);

составление рабочей схемы теодолитного хода;

–уравнивание теодолитного хода, составление каталога координат;

техническое нивелирование по точкам теодолитного хода;

обработка результатов технического нивелирования (постраничный контроль, составление рабочей схемы нивелирного хода, уравнивание нивелирного хода, составление каталога отметок);

выполнение тахеометрической съемки участка местности в масштабе 1:500 (2 станции на 1 обучающегося).

обработка журнала тахеометрической съемки;

создание топографического плана: подготовка планшета; нанесение точек теодолитного хода и пикетов; вычерчивание ситуации и рельефа; подготовка и защита отчета по практике.

За время прохождения практики были выполнены следующие задачи:

приобретены практические навыки по применению методов исследования, проверок и эксплуатации геодезических инструментов;

приобретены практические навыки по овладению методик геодезических измерений и первичной обработки полученных результатов, составлению топографического плана участка местности;

приобретены практические навыки самостоятельной работы при решении геодезических задач при выполнении топографической крупномасштабной съемки местности, первичной обработки полученных результатов, составлению топографического плана участка местности;

приобретены навыки по организации и управлению геодезическими работами при выполнении топографической крупномасштабной съемки местности. Цель учебной практики:

ознакомительной практики обучающимся по программе специалитета, по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия», специализации «Инженерная геодезия» по закреплению знаний, полученных обучающимися при изучении теоретического курса дисциплины «Геодезии», и приобретение

профессиональных компетенций по производству полевых и камеральных работ при создании геодезического съёмочного обоснования и

выполнении крупномасштабной топографической съемки достигнута.

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	
		Уровни сформированности компетенций	Образовательные результаты
УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, выработывая командную Стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.3. Устанавливает и поддерживает контакты, обеспечивая успешную работу в коллективе; Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды	<p>ПОРОГОВЫЙ («удовлетворительно»)</p> <p>БАЗОВЫЙ («хорошо»)</p> <p>ПОВЫШЕННЫЙ («отлично»)</p>	<p><i>Знает:</i> стиль поведения, обеспечивающий успешную работу в коллективе бригады; осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами бригады; <i>Умеет:</i> устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в бригаде; осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами бригады;</p> <p><i>Владеет:</i> способностью организовывать и руководить работой бригады, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>

ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	
		Уровни сформированности компетенций	Образовательные результаты

<p>ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии</p>	<p>ОПК-1.2. Использует знания математического и естественно-научного циклов для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности</p>	<p>ПОРОГОВЫЙ («удовлетворительно»)</p> <p>БАЗОВЫЙ («хорошо»)</p> <p>ПОВЫШЕННЫЙ («отлично»)</p>	<p><i>Знает:</i> математические алгоритмы для решения геодезических задач при создании геодезических съемочных сетей и выполнения топографической съемки</p> <p><i>Умеет:</i> Решать математические задачи, возникающие при создании геодезических съемочных сетей и выполнения топографической съемки</p> <p><i>Владеет:</i> методиками решения геодезических задач при создании геодезических съемочных сетей и выполнения топографической съемки</p>
---	--	--	---

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Основание (ПС)	
		Уровни сформированности компетенций	Образовательные результаты	
<p>ПК-1. Способен к топографо-геодезическому обеспечению изображения поверхности Земли в целом, отдельных</p>	<p>ПК-1.1 Способен выполнять топографическое съемки и съемки подземных коммуникаций</p>	<p>ПОРОГОВЫЙ («удовлетворительно»)</p> <p>БАЗОВЫЙ («хорошо»)</p>	<p><i>Знает:</i> требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному</p>	<p>10.002 Специалист в области инженерно-геодезических изысканий. ОТФ – А/01.5;</p>

<p>территорий и участков земной поверхности</p> <p>наземными и аэрокосмическими методами, владеет методами</p>	<p>и сооружений наземными и аэрокосмическими методами.</p>	<p>ПОВЫШЕННЫЙ</p> <p>(«отлично»)</p>	<p>оформлению оригиналов топографических планов; технологии создания геодезических съемочных сетей;</p>	<p>A/02.5; A/05.5; A/06.5</p>
--	--	--------------------------------------	---	---------------------------------------

<p>полевых и камеральных работ по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических, нивелирных, гравиметрических сетей и специальных геодезических сетей</p>			<p>методы топографических съемок; последовательность составления топографического плана на бумажных носителях <i>Умеет:</i> выполнять топографические работы; осуществлять контроль полученных геодезических измерений. <i>Владеет:</i> комплексом работ по выполнению тахеометрической съемки; умением читать топографические планы; составлением топографического плана</p>	
<p>ПК-2. Способен к выполнению специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, к проведению специальных геодезических</p>	<p>ПК-2.1. Способен к выполнению специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях инженерных объектов, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектов</p>	<p>ПОРОГОВЫЙ («удовлетворительно») БАЗОВЫЙ («хорошо») ПОВЫШЕННЫЙ («отлично»)</p>	<p><i>Знает:</i> требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов; технологии создания геодезических съемочных сетей; современные технологии и методы топографических съемок; последовательность составления</p>	<p>10.006 Профессиональный стандарт «Градостроитель» ОТФ – А/01.6 10.003 Профессиональный стандарт «Специалист в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности» ОТФ –</p>

<p>измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи)</p>			<p>топографического плана на бумажных носителях <i>Умеет:</i> осваивать методы топографических работ; осуществлять контроль полученных геодезических измерений. <i>Владеет:</i> комплексом работ по выполнению тахеометрической</p>	<p>A/02.6</p>
--	--	--	---	---------------

			<p>съемки; составлением топографического плана; умением читать топографические планы и извлекать из них необходимую информацию для решения задач по геодезии.</p>	
<p>ПК-3. Способен к выполнению работ по топографо-геодезическому и картографическому обеспечению городского хозяйства, технической инвентаризации, кадастра объектов недвижимости и землеустройства, созданию оригиналов инвентаризационных и кадастровых карт и планов, других графических материалов</p>	<p>ПК-3.2. Способен к выполнению работ по картографическому обеспечению, городского хозяйства, технической инвентаризации, кадастра объектов недвижимости и землеустройства.</p>	<p>ПОРОГОВЫЙ («удовлетворительно») БАЗОВЫЙ («хорошо») ПОВЫШЕННЫЙ («отлично»)</p>	<p>Знает: технологии создания геодезических съемочных сетей; современные технологии и методы топографических съемок для целей кадастра; Умеет: осваивать инновационные методы топографических работ целей кадастра; осуществлять контроль полученных геодезических измерений. Владеет: применением наземных геодезических методов и инструментов</p>	<p>10.002 Специалист в области инженерно-геодезических изысканий. ОТФ – А/01.5; А/02.5; А/05.5; А/06.5</p>

			полевых работ при выполнении топографической съемки целей кадастра; составлением топографического плана на бумажных носителях .	
--	--	--	---	--

<p>ПК-7. Способен к организации и выполнению проверок геодезических приборов и систем, знает методику метрологической аттестации геодезических приборов и систем</p>	<p>ПК-7.1. Способен пользоваться различными геодезическими приборами и инструментами при выполнении всех видов инженерно-геодезических работ.</p>	<p>ПОРОГОВЫЙ («удовлетворительно») БАЗОВЫЙ («хорошо») ПОВЫШЕННЫЙ («отлично»)</p>	<p><i>Знает:</i> методики применения геодезических приборов при выполнении тахеометрической съемки; методики проверок геодезических приборов <i>Умеет:</i> применять геодезические приборы при выполнении тахеометрической съемки; выполнять поверки геодезических приборов <i>Владеет:</i> методиками применения геодезических приборов при выполнении тахеометрической съемки; методиками проверок геодезических приборов</p>	<p>10.002 Профессиональный стандарт «Специалист в области инженерно-геодезических изысканий» ОТФ – А/05.5 40.012 Профессиональный стандарт «Специалист по метрологии» ОТФ – С/01.6</p>
<p>ПК-8. Способен к разработке алгоритмов, программ и методик решений инженерно-геодезических задач, владеет методами математической обработки результатов полевых геодезических измерений, астрономических наблюдений, гравиметрических определений при</p>	<p>ПК-8.2. Владеет методами математической обработки результатов полевых геодезических измерений, астрономических наблюдений, гравиметрических определений при</p>	<p>ПОРОГОВЫЙ («удовлетворительно») БАЗОВЫЙ («хорошо») ПОВЫШЕННЫЙ («отлично»)</p>	<p><i>Знает:</i> упрощенные методы обработки результатов геодезических измерений при топографической съемке. <i>Умеет:</i> выполнять математическую обработку геодезических измерений. <i>Владеет:</i> упрощенными и строгими методами обработки</p>	<p>10.002 Специалист в области инженерно-геодезических изысканий. ОТФ – А/06.5</p>

наблюдений, гравиметрических определений при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и инженерных сооружений	проектирование и инженерных сооружений		результатов геодезических измерений при топографической съемке	
--	--	--	--	--

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Уставич Г. А., Геодезия [Текст] : учебник в 2-х кн. Кн. 1 / Г. А. Уставич.- Новосибирск: СГГА, 2012. – 352 с.
2. Уставич Г.А., Геодезия [Текст] : учебник в 2-х кн. Кн. 2 / Г.А. Уставич.- Новосибирск: СГГА, 2014.–536 с. Инструкция по нивелированию I, II, III, IV классов. - М., ЦНИИГАиК, 2004.
3. Инструкция по нивелированию I, II, III, IV классов. - М., ЦНИИГАиК, 2004.
4. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500. –М.Недра, 1985.
5. Мурзинцев П. П. Вычислительные работы при создании геодезического обоснования [Текст]: методические указания / П. П. Мурзинцев, Г.И. Лесных. - Новосибирск: СГГА, 2003. – 43 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ЖУРНАЛ УГЛОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Название сторон	Измеренное расстояние (м)			Относит. погрешн. $\Delta L / L_{cp}$	Угол наклона ν ° ' "	Горизонт. положение $D, (м)$
	ПРЯМО $L1$	ОБРАТНО $L2$	СРЕДНЕЕ L_{cp}			
Пол.-1	138,59	138,64	138.61	2	2 15	138.5
1-2	210,28	210,33	210.3	2	2 30	210.1
2-3	165,08	165,12	165.1	2	-4 0	164.7
3-4	228,31	228,26	228.28	2	-4 30	227.57
4-5	173,53	173,46	173.49	2	4 45	172.89
5-6	265,46	265,56	265.51	2	4 45	264.59
6-Лес.	171,98	171,91	171.94	2	3 45	171.57

$$T_1 = 2895^{\circ}2',4 \quad T_2 = 2890^{\circ}01'$$

$$F_{\text{доп}} = 2.4$$

$$\text{Абсолютная невязка } F_s = 1.7$$

$$\text{Относительная невязка } F_s/D = 0.15$$

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
ВЕДОМОСТЬ ТЕОДОЛИТНОГО ХОДА

№ точек	Внутренние углы				дирекционные углы	горизонтальное проложение сторон d, м	приращения координат, м				Координаты точек						
	измеренные длины сторон		исправленные углы				приращения вычисленные		приращения исправленные								
	°	'	°	'			°	'	±	$\Delta x = d \cdot \cos \alpha$	±	$\Delta y = d \cdot \sin \alpha$	±	Δx	±	Δy	X
1	2		3		4		5	6		7		8		9		10	11
Полевой	65	6	65	8	155 7.1	138.61	138.42	4.8	138.5	4.9	429637,13	279637,13					
1	140	20	140	22	312 27	210.3	210.17	7.3	210.1	7.4	429847.23	279644.53					
2	194	53	194	55	469 48.6	165.1	164.9	5.7	164.7	5.3	430011.93	279649.83					
3	104	42	104	45	312 27.36	228.28	228.1	7.9	227.57	7.7	430239.5	279657.53					
4	220	22.9	220	25	310 49	173.49	173.38	6	172.89	5.8	430412.39	279663.5.3					
5	142	40.2	141	42	340 01	265.51	265.34	9.2	264.59	9.5	430676.98	279673.03					
6	218	49.3	218	51	315 22	171.94	171.8	6	171.57	6.2	430848.55	279679.53					
Лесной	204	52.9	204	55	22 39.5												
Контроль			128 6	303	2238 41		$\sum \Delta x_{\text{выч}} = 1352.11$ $\sum \Delta x_{\text{теор}} = 1352.79$	$\sum \Delta y_{\text{выч}} = 46,9$ $\sum \Delta y_{\text{теор}} = 45,1$	$\sum \Delta x_{\text{исп}} = 1350,9$ 2	$\sum \Delta y_{\text{исп}} = 46,$ 8	$\sum \Delta x_{\text{теор}} = 1211.$ 4	$\sum \Delta y_{\text{теор}} = 42.$ 3					
						Длина хода: 1341											
$\sum B_{\text{теор}} = 1572'27''$ $\mathbf{f}_{\beta} = -281'27''$ $\mathbf{f}_{\beta_{\text{доп}}} = 2'49''$					$\delta_{\beta} = 35'13''$ $\mathbf{f}_{\text{абс}} = 1,92$ $\mathbf{f}_1 = 1/704$ $\mathbf{f}_2 = 1/660$		$f_x = -0,65$ $f_y = 1,6$		$\sum \delta_{\Delta x} = 0.67$								

ПРИЛОЖЕНИЕ В ЖУРНАЛ НИВЕЛИРОВАНИЯ

Номера станций, реек	Названия точек хода		Осчеты по рейкам		Превышения (мм)	Средние превышения (мм)
			задней	передней		
1 1-2	Полевой- 1	ч	1660	1242	418	368
		к	6343	6025	318	
2 2-1	1-X1	ч	2932	90	2842	2890
		к	7715	4777	2938	
3 1-2	X1-2	ч	727	2175	-1418	-1483
		к	5412	6960	-1548	
4 2-1	2-3	ч	1012	1890	-878	-826
		к	5412	6571	-779	
5 1-2	3-4	ч	101	2801	-2700	-2750
		к	4784	7585	-2801	
Постраничный контроль					-1805	-1803
Контроль по ходу						

Номера станций, реек	Названия точек хода		Осчеты по рейкам		Превышения (мм)	Средние превышения (мм)
			Задней	передней		
6	4-X2	ч	221	2681	-2460	-2411
2-1		к	5005	7367	-2362	
7	X2-X3	ч	1915	987	928	877
1-2		к	6598	5772	826	
8	X3-5	ч	2565	337	2228	2277
2-1		к	7345	5018	2327	
9	5-6	ч	2067	835	1232	1182
1-2		к	6747	5615	1132	
10	6-Лесной	ч	1000	1902	-902	-852
2-1		к	5782	6584	-802	
	Постраничный контроль			1970	1970	1963
	Контроль по ходу					160

Названия точек	Измеренные превышения (м)	Кол-во станций	Поправки (мм)	Уравненные превышения (м)	Отметки точек (м)
Полевой					131,572
	+0,962	2	7	0,962	
1					131,462
	-0,105	2	3	0,108	
2					132,531
	+1,065	4	2	1,067	
3					129,859
	-2,664	3	8	2,672	
4					129,977
	+0,115	5	3	0,118	
5					129,905
	-0,070	3	2	0,072	
6					129,905
	-0,059	2	2	0,061	
Лесной					129,844
	-0,759	20	27	-0,732	

$$\begin{aligned} h_{\text{изм.}} &= 0,8 \\ h_{\text{теор.}} &= 1,5 \quad 4,052 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f_h &= 3 \quad 0,020 \\ f_{\text{доп}} &= 2 \quad 32 \end{aligned}$$

ПРИЛОЖЕНИЕ Г ЖУРНАЛ ТАХЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ

№ ПК	Отсчеты				Углы наклона v		Расст. D, м	Гор. прод. S м	h м	Н _{ПК} м
	ГК		ВК КЛ		°	'				
	°	'	°	'						
г57	0	00								
4	84	05	358	37	-1	23	118,0	117,9	-2,07	97,9
22	66	05	358	58	-1	2	88,0	87,9	-1,53	98,4
23	42	00	358	38	-1	22	76,0	75,9	-1,33	98,6
24	19	50	357	30	-2	30	76,0	75,9	-2,61	97,3
25	113	00	357	50	-2	10	93,0	92,8	-3,24	96,8
26	138	50	358	07	-1	53	95,0	94,9	-1,68	98,4
27	158	40	358	09	-1	51	108,0	107,9	-1,91	98,1
28	150	50	358	26	-1	34	64,0	63,9	-1,12	98,9
29	113	05	358	01	-1	59	63,0	62,9	-1,11	98,9
30	101	00	358	18	-1	42	38,0	37,9	-0,66	99,4
31	83	10	359	15	-0	45	94,0	93,9	-0,02	99,9
32	71	15	359	32	-0	28	60,0	59,9	-0,008	99,9
33	47	25	359	46	-0	14	40,0	39,9	-0,002	99,9
34	56	00	358	38	-1	22	21,0	20,9	-0,36	99,7
35	349	40	357	12	-2	48	40,0	39,8	-1,39	98,7
36	356	00	357	38	-2	22	22,0	21,8	-0,76	99,3
37	116	00	358	30	-1	30	27,0	26,9	-0,47	99,4
38	170	10	357	40	-2	20	27,0	26,8	-0,93	99,0
39	248	30	357	46	-2	14	36,0	35,8	-1,2	98,8
40	173	30	357	56	-2	4	86,0	85,9	-2,9	97,1
41	193	30	357	06	-2	56	69,0	68,7	-2,41	97,6
42	220	30	356	33	-3	27	65,0	64,7	-3,39	96,7
43	249	50	357	29	-2	31	81,0	80,8	-2,83	97,1
44	275	30	358	44	-1	16	54,0	53,9	-0,94	99
45	294	00	359	12	-0	48	47,0	46,9	-0,01	99,9
46	321	30	358	05	-1	55	51,0	50,8	-0,9	99,1
47	344	15	356	59	-3	1	63,0	62,7	-3,29	96,7
48	9	30	357	48	-2	10	46,0	45,9	-1,6	98,4

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
ТОПОГРАФИЧЕСКИЙ ПЛАН

