

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Дальневосточный государственный аграрный университет»

Факультет строительства и природообустройства

Факультет среднего профессионального образования

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛЕВЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ (МДК.01.01)

Методические указания по организации и выполнению
самостоятельной работы

Благовещенск, 2020

УДК 528(078)
ББК 26.12я723
Т38

Технология производства полевых геодезических работ (МДК.01.01) : методические указания по организации и выполнению самостоятельной работы для обучающихся по специальности 21.02.04 Землеустройство / Дальневост. гос. аграр. ун-т, ФСиП, ФСПО ; сост. Ю. И. Колотова. – Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2020. – 28 с.

В методических указаниях определены основные требования к организации и выполнению внеаудиторной самостоятельной работы (далее – СРС), в полном объеме отражено содержание СРС в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины (профессионального модуля) Проведение проектно-исследовательских работ для целей землеустройства и кадастра, представлены подробные методические указания по выполнению всех видов запланированных заданий, указана рекомендуемая литература.

Методические указания составлены в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта среднего профессионального образования по специальности 21.02.04 Землеустройство и рабочей программы учебной дисциплины (профессионального модуля).

Методические указания утверждены на заседании Совета факультета среднего профессионального образования (протокол № 6 от 19 февраля 2020 г.)

© Дальневосточный ГАУ, 2020
© Колотова Ю.И., составление, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
1.4 Поверки и исследования теодолита	8
1.5 Поверка уровня.....	10
1.6 Поверка коллимационной ошибки	11
1.7 Поверка сетки нитей.....	11
Поверка места нуля.....	12
1.8 Измерение углов наклона	12
Состав полевых работ.....	17
Принцип измерения горизонтального угла	18
<i>Определение превышений методом «из середины».....</i>	<i>20</i>
Вопросы для подготовки к тестированию:	22
Приложение А	24
Что такое «конспект», как его составлять?	24
Приложение Б.....	266
<i>Как написать доклад</i>	<i>266</i>

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания предназначены для организации эффективной самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся, получающих среднее профессиональное образование по программе подготовки специалистов среднего звена по специальности 21.02.04 Землеустройство.

Методические указания составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности код, наименование специальности и рабочей программой профессионального модуля П.М. 01 Проведение проектно-исследовательских работ для целей землеустройства и кадастра.

Самостоятельная работа должна содействовать активизации познавательной деятельности студентов, развитию творческого отношения к учебной деятельности, формированию навыков самостоятельного творческого труда, умению решать профессиональные задачи, формированию потребности к непрерывному самообразованию, совершенствованию знаний и умений, расширению кругозора, приобретению опыта планирования и организации рабочего времени, выработке умений и навыков самостоятельной работы с учебной литературой, обеспечению ритмичной и качественной работы студентов в течение учебного года, снижению их загруженности в период экзаменационной сессии.

профессиональный модуль П.М. 01 Проведение проектно-исследовательских работ для целей землеустройства и кадастра входит в профессиональный цикл.

В результате изучения профессионального модуля П.М. 01 Проведение проектно-исследовательских работ для целей землеустройства и кадастра студент должен:

уметь:	<ul style="list-style-type: none">- выполнять рекогносцировку местности;- создавать съемочное обоснование;- производить привязку к опорным геодезическим пунктам;- производить горизонтальную и вертикальную съемку местности различными способами;- осуществлять контроль производства геодезических работ;- производить измерения повышенной точности: углов, расстояний, превышений с использованием современных технологий;
знать:	<ul style="list-style-type: none">сущность, цели и производство различных видов изысканий;- способы производства наземных горизонтальных, вертикальных, топографических съемок;- организацию геодезических работ при съемке больших территорий;- назначение и способы построения опорных сетей;- технологии геодезических работ и современные геодезические приборы;- прикладное программное обеспечение и информационные ресурсы при проведении полевых и камеральных геодезических работ
иметь практический опыт:	<ul style="list-style-type: none">- выполнения полевых геодезических работ на производственном участке;- обработки результатов полевых измерений;- составления и оформления планово-картографических материалов;- проведения геодезических работ при съемке больших территорий;

Обладать общими компетенциями:

ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

Обладать профессиональными компетенциями:

ПК 1.1	Выполнять полевые геодезические работы на производственном участке
ПК 1.2	Обрабатывать результаты полевых измерений
ПК 1.3	Составлять и оформлять плано-картографические материалы
ПК 1.4	Проводить геодезические работы при съемке больших территорий

Распределение самостоятельной работы по темам

№ СРС	Тема	Количество часов
1	Изучение устройства геодезических приборов	8
2	Принцип их работы	6
3	Обозначение на местности пунктов геодезической сети	14
4	Изучение видов геодезических съемок	6
5	Принцип проведения гидростатического нивелирования	5
6	Подготовка к тестированию	4

Данные методические указания содержат рекомендации по выполнению самостоятельной работы по указанным выше темам, которые включают в себя:

- вид и содержание самостоятельной работы;
- цели самостоятельной работы;
- описание последовательности выполнения задания (инструкция);
- требования к оформлению работы;
- требования к форме отчетности;
- объем времени, необходимый для выполнения работы;
- список рекомендуемой учебной литературы, нормативных правовых актов, других источников.

Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы по профессиональному модулю:

1. Подготовка электронной презентации. Электронная презентация – электронный документ, представляющий набор слайдов, предназначенный для демонстрации проделанной работы. Целью любой презентации является визуальное представление

замысла автора, максимально удобное для восприятия. Электронная презентация должна показать то, что трудно объяснить на словах.

Задачи электронной презентации: привлечение внимания аудитории; предоставление необходимой информации, достаточной для восприятия результатов проделанной работы без пояснений; предоставление информации в максимально комфортном виде; акцентирование внимание на наиболее существенных информационных разделах.

Схема презентации:

- титульный слайд (название работы (доклада) и имя автора(ов));
- введение (план презентации);
- основная часть;
- заключение (выводы);
- список использованных источников.

Требования к оформлению слайдов.

Общие требования	<ul style="list-style-type: none"> • Средний расчет времени, необходимого на презентацию ведется исходя из количества слайдов. Обычно на один слайд необходимо не более двух-трех минут. • Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки. По возможности используйте $\frac{3}{4}$ площади экрана (слайда), так как с последних рядов нижняя часть экрана обычно не видна. • Дизайн должен быть простым и лаконичным. • Каждый слайд должен иметь заголовок. • Слайды могут быть пронумерованы с указанием общего количества слайдов в презентации. • Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе и т.д.
Оформление заголовков	<ul style="list-style-type: none"> • Назначение заголовка – однозначное информирование аудитории о содержании слайда. В заголовке нужно указать основную мысль слайда. Из одного слайда можно вынести много смыслов и тезис в заголовке делается для того, чтобы слушатель понял, что именно он должен понять. • Все заголовки должны быть выполнены в едином стиле (цвет, шрифт, размер, начертание). • Текст слайда для заголовков должен быть размером 24 – 36 пунктов. • Точку в конце заголовков не ставить. А между предложениями ставить. • Не писать длинные заголовки. • Слайды не могут иметь одинаковые заголовки. Если хочется назвать одинаково – желательно писать в конце (1), (2), (3) или Продолжение 1 и т.д.
Выбор шрифтов	<ul style="list-style-type: none"> • Для оформления презентации следует использовать стандартные, широко распространенные пропорциональные шрифты, такие как <i>Arial</i>, <i>Tahoma</i>, <i>Verdana</i>, <i>Times New Roman</i>, <i>Georgia</i> и др. • В одной презентации допускается использовать не более 2 – 3 различных шрифтов, хотя в большинстве случаев вполне достаточно и одного. • Размер шрифта для информационного текста 18 – 22 пункта. Шрифт менее 16 пунктов плохо читается при проекции на экран. При создании слайда необходимо помнить о том, что резкость изображения на большом экране может быть ниже, чем на мониторе. Чрезмерно крупный размер шрифта затрудняет процесс беглого чтения. Прописные буквы воспринимаются тяжелее, чем строчные. Жирный шрифт, курсив и CAPS LOCK используйте только для выделения.
Цветовая гамма и фон	<ul style="list-style-type: none"> • Для презентации изначально необходимо подобрать цветовую гамму: обычно это три – пять цветов, среди которых могут быть как теплые, так и холодные. При выборе цветовой палитры должны быть учтены эргономические требования: значения цветов должны быть постоянны и соответствовать устойчивым ассоциациям. Психологические моменты: основное свойство «теплых» цветов – вызывать возбуждение, они стимулируют интерес человека к внешнему миру, общению и деятельности. «Холодные» цвета вызывают торможение. Это

	<p>успокаивающие и снимающие возбуждение цвета, они вносят в поведение человека рассудочность, рациональность. При совмещении активных и пассивных цветов нужно учитывать, что активные цвета всегда воспринимаются ярче и лучше запоминаются, поэтому для достижения равновесия они должны подаваться в меньших пропорциях.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Цвета сине-голубой части хроматического круга считаются наиболее тяжелыми для восприятия. Желтый цвет выглядит, наоборот, наиболее легким и воздушным. • Назначив каждому из текстовых элементов свой цвет, например: крупным заголовкам – красный, мелким заголовкам – зеленый, подрисуночным подписям – оранжевый и т.п., нужно следовать такой схеме на всех слайдах. • Выделение различными цветами слов в составе заголовка или абзаца основного текста допускается только с целью акцентирования на них внимания: например, если вводится новый термин или приводятся важные численные значения. «Раскрашивание» текста только из эстетических соображений, как и неудачный выбор шрифтов, могут привести к отвлечению внимания слушателей и их раздражению.
--	---

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 1

ТЕМА: Изучение устройства геодезических приборов (8 часов)

Цель работы: Изучить устройство теодолита

Порядок выполнения задания:

Измерению горизонтального угла предшествует установка теодолита в рабочее положение, которая складывается из следующих действий: центрирование прибора, приведение плоскости лимба в горизонтальное положение, установка трубы для наблюдений.

Центрирование выполняется при помощи нитяного отвеса. Перемещением штатива вместе с теодолитом добиваются, чтобы отвес находился примерно над точкой, обозначающей вершину измеряемого угла. После этого, нажимая ногой на упоры, имеющиеся в нижней части штатива, уточняют положение отвеса, одновременно следя за тем, чтобы головка штатива была примерно горизонтальна. Окончательного совмещения острия отвеса с точкой достигают перемещением теодолита по головке штатива, открепив предварительно становой винт, после чего этот винт снова закрепляют.

Приведение плоскости лимба в горизонтальное положение (вертикальной оси прибора в отвесное положение) выполняется с помощью подъемных винтов при подставке и фиксируется по уровню, расположенному на алидаде горизонтального круга.

Установка трубы для наблюдений складывается из установки трубы по глазу вращением диоптрийного кольца и по предмету - с помощью кремальеры.

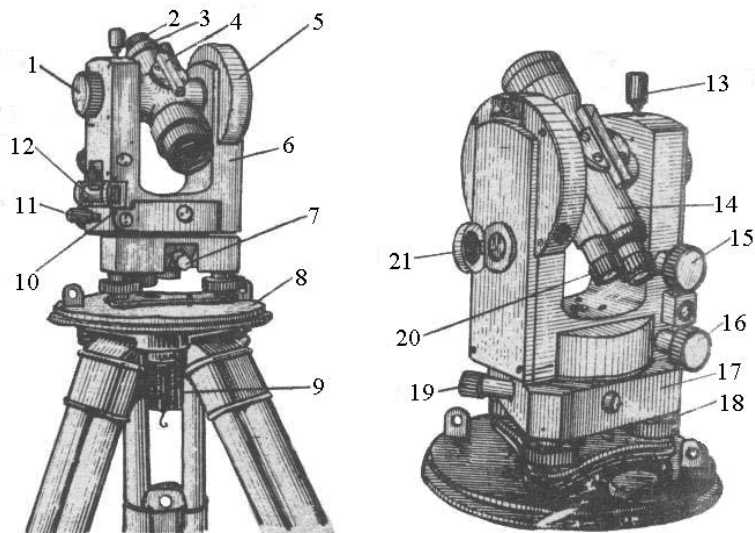


Рис. 1.4 Общий вид теодолита 2Т30

1. Кремальера; 2. Диоптрийное кольцо; 3. Колпачок, под которым рас- положены исправительные винты сетки нитей; 4. Оптический визир; 5. Вертикальный круг; 6. Подставка зрительной трубы; 7. Закрепительный винт лимба; 8. Основание футляра; 9. Становой винт; 10. Исправительный винт уровня; 11. Закрепительный винт алидады; 12. Цилиндрический уровень;

13. Закрепительный винт зрительной трубы; 14. Зрительная труба; 15. Наводящий винт зрительной трубы; 16. Наводящий винт алидады; 17. Подставка; Подъемный винт; 19. Наводящий винт лимба; 20. Окуляр шкалового микроскопа; 21. Зеркало.

1.4 Поверки и исследования теодолита

Для измерения горизонтальных углов и углов наклона в теодолите должны быть соблюдены следующие геометрические условия:

- плоскость лимба горизонтального круга должна быть горизонтальна;
- вертикальная ось прибора должна быть отвесна;
- коллимационная плоскость должна быть вертикальна.

Для контроля выполнения этих условий производятся поверки и юстировки теодолита для того, чтобы убедиться в выполнении условий взаимного расположения геометрических осей теодолита. В случае нарушения этих условий необходимо исправить положение той или иной оси.

Для этого нужно выполнить следующие операции:

1) вращая алидаду, установить уровень при алидаде горизонтального круга параллельно линии, соединяющей два подъёмных винта, и, вращая эти два винта в противоположные стороны, привести пузырёк уровня в нульпункт;

2) повернуть алидаду на 90° , то есть, установить уровень по направлению третьего подъёмного винта; вращая этот винт, привести пузырёк уровня в нульпункт.

При наведении зрительной трубы на визирную цель (например, на вешку) следует, вращая алидаду и трубу, навести на вешку зрительной трубы белый крест в окуляре визира и, придерживая одной рукой алидаду, осторожно завернуть её зажимной винт (рис. 1.5). Затем, придерживая одной

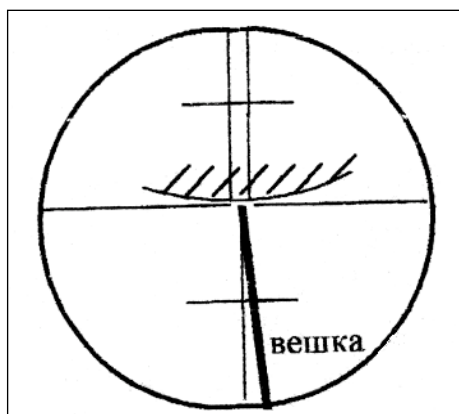


Рис.1.5. Правильное наведение

рукой зрительную трубу, другой рукой завернуть зажимной винт трубы. После этого, глядя в окуляр трубы, нужно отфокусировать изображение вешки и, вращая наводящие винты алидады и трубы, установить изображение вешки в центре сетки нитей. Для ослабления ошибки из-за наклона вешки крест сетки нитей нужно наводить на самую нижнюю видимую часть вешки.

Большое значение при измерении углов имеет умение правильно отсчитывать по лимбу теодолита отсчетов, с помощью шкалового микроскопа. Такое умение основывается на знании устройства отсчётного приспособления теодолита и внимательного и аккуратного отношения к процессу отсчитывания (рис. 1.6).

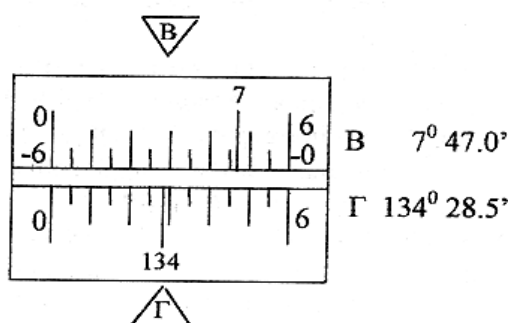


Рис.1.6 Шкала микроскопа

Отсчитывание по лимбу с помощью шкалового микроскопа теодолита 2Т30 выполняется в следующей последовательности:

1. Зафиксировать штрих градусного деления лимба внутри шкалы микроскопа (между цифрами 0 и 6) — это будут градусы отсчёта;

2. По положению этого штриха взять отсчёт по шкале микроскопа с точностью до полминуты (рис.1.6). Отсчёт по горизонтальному кругу - $134^{\circ}28,5'$; по вертикальному кругу - $7^{\circ}47,0'$. Следует помнить, что шкала микроскопа вертикального круга имеет двойную оцифровку. Если у градусного деления вертикального лимба нет знака, для отсчёта по шкале микроскопа используется положительная оцифровка; если у градусного деления есть знак "минус", то для отсчёта по шкале используется отрицательная оцифровка.

1.5 Поверка уровня

Ось уровня при алидаде горизонтального круга должна быть перпендикулярна оси вращения алидады. Эта проверка включает следующие операции:

1). Вращая алидаду, установить уровень параллельно линии, соединяющей два подъёмных винта; вращая эти винты в противоположные стороны, привести пузырёк в нульпункт; повернуть алидаду точно на 180° ; сосчитать количество делений n , на которые пузырёк уровня отклонился от нульпункта;

- вращая эти же два подъёмных винта, сместить пузырёк уровня в сторону нульпункта на n делений;

2). Вращая исправительные винты уровня, привести пузырёк в нульпункт. Если после поворота алидады на 180° пузырёк уровня уходит за пределы шкалы, то отклонение пузырька следует измерять в оборотах подъёмных винтов и исправлять уровень методом последовательных приближений; кроме того, в этом случае можно применить способ Г. Ф. Лысова. Порядок проверки уровня по способу Г.Ф. Лысова:

а) вращая один (любой) подъёмный винт, наклонить теодолит на $1^{\circ} - 2^{\circ}$ (около двух полных оборотов винта);

б) осторожно вращая алидаду, найти такое её положение, когда пузырёк уровня будет точно в нульпункте (пользоваться наводящим винтом алидады!); взять отсчёт N_1 по горизонтальному кругу;

в) осторожно вращая алидаду, найти второе её положение, когда пузырёк уровня будет точно в нульпункте (пользоваться наводящим винтом алидады); взять отсчёт N_2 по горизонтальному кругу;

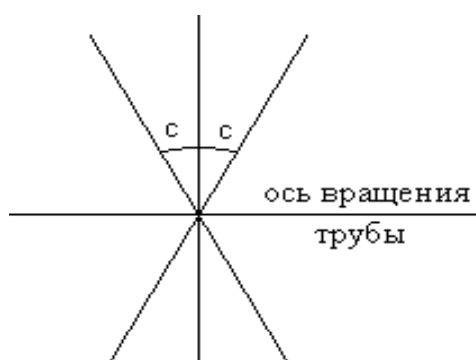
г) вычислить установочный отсчёт $N = \frac{1}{2} \times (N_1 + N_2) + 90^{\circ}$ и установить его на горизонтальном круге;

д) исправительными винтами уровня привести пузырёк уровня в нульпункт. После исправления уровня нужно заново привести ось вращения алидады в вертикальное положение (выполнить горизонтирование теодолита).

1.6 Проверка коллимационной ошибки

Визирная ось зрительной трубы должна быть перпендикулярна к оси вращения трубы. Угол C отклонения визирной оси от перпендикуляра к оси вращения трубы (рис.1.7) называется коллимационной ошибкой. Для выявления коллимационной ошибки выбирают удаленную, хорошо видимую точку, расположенную так, чтобы линия визирования была примерно горизонтальна. Наводят пересечение нитей сетки на эту точку и производят отсчет по горизонтальному кругу. Например, при круге лево отсчет равен $18^{\circ}30'$ ($KЛ=18^{\circ}30'$).

Рис.1.7 Коллимационная ошибка



Если C превышает двойную точность отсчета по шкале прибора, то нужно исправить положение визирной оси. Для этого вычисляют исправленный отсчет по горизонтальному кругу, в котором число градусов берется из последнего отсчета, а количество минут вычисляется как среднее арифметическое из числа минут обоих отсчетов. В приведенном примере исправленный отсчет будет равен:

$$198^{\circ} + 2 \frac{30' + 36'}{2} = 198^{\circ}33' \quad (1.4)$$

Этот отсчет наводящим винтом алидады устанавливают по горизонтальному кругу. Пересечение нитей сетки сойдет с точки. Следует переместить сетку нитей так, чтобы перекрестие нитей вновь установилось на точке. Для этого используют 4 исправительных винта сетки нитей с отверстиями для шпильки, расположенные под колпачком. Шпилькой ослабляют вертикальные винты и боковыми винтами перемещают сетку нитей до тех пор, пока перекрестие не будет на точке. Вертикальные винты вновь затягивают и поверку повторяют.

1.7 Проверка сетки нитей

Вертикальная нить сетки нитей должна быть параллельна оси вращения алидады. Для выполнения поверки нужно выполнить следующие операции:

- 1) вращая алидаду, навести зрительную трубу на хорошо видимую точку;
- 2) наводящим винтом трубы плавно смещать трубу по высоте сначала вниз, потом вверх; если изображение точки не отклоняется от вертикальной нити, условие выполнено;
- 3) если изображение точки отклоняется от вертикальной нити, то при измерении углов следует всегда наводить трубу на визирную цель так, чтобы цель была в центре поля зрения трубы.

Поверка места нуля

Вычисление места нуля для теодолита ТЗ0 выполняется по формуле:

$$MO = 0,5 (Л + П) \quad (1.5)$$

Место нуля вертикального круга можно не исправлять, но нужно регулярно его определять и следить за тем, чтобы в течение дня значение места нуля было примерно постоянным.

Измерение горизонтального угла выполняется способом приемов. Измеряются обычно правые по ходу углы. Закрепив лимб, вращением алидады наводят зрительную трубу на правую веху, причем наведение делается на нижнюю часть вехи. Взяв отсчет по горизонтальному кругу (а), вращением алидады зрительную трубу наводят на левую веху и берут отсчет (с). Величина измеряемого угла: $\beta = a - c$. Выполненные действия составляют один полуприем. Между полуприемами переводят трубу через зенит и смещают лимб примерно на 1-2°. Закрепив лимб и открепив алидаду, снова наводят трубу на правую и левую вехи. Расхождение между двумя значениями угла, полученными в каждом полуприеме, не должно превышать двойной точности отсчетного устройства. Для теодолита ТЗ0 предельная величина расхождения равна 1'. При удовлетворении этого условия находят среднее значение угла из двух полуприемов с округлением до 0,1'.

1.8 Измерение углов наклона

Для измерения угла наклона наводят горизонтальную нить сетки на определяемую точку при двух положениях вертикального круга слева и справа от трубы, беря отсчеты по шкале вертикального круга (КЛ и КП). При наведении на точку необходимо следить, чтобы пузырек уровня при алидаде горизонтального круга был на середине.

По полученным отсчетам вычисляют место нуля (МО) вертикального круга и угол наклона (v) по формулам:

$$MO = \frac{КЛ + КП}{2} \quad (1.6)$$

$$v = \text{КЛ} - \text{МО} ; v = \text{МО} - \text{КП} (1.7)$$

Цель работы: работа с техническим нивелиром.

Порядок выполнения действий: ознакомиться с устройством прибора. Выполнить предлагаемые задания.

Нивелир – это геодезический инструмент, позволяющий измерять превышения между точками на земной поверхности.

Составные части нивелира приводятся на рис. 8.1

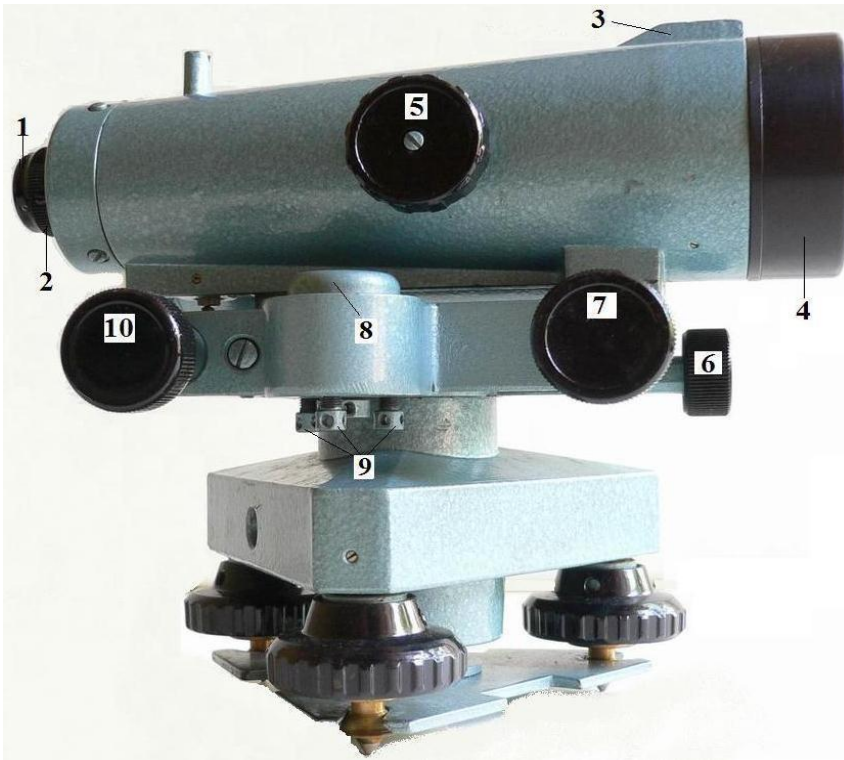
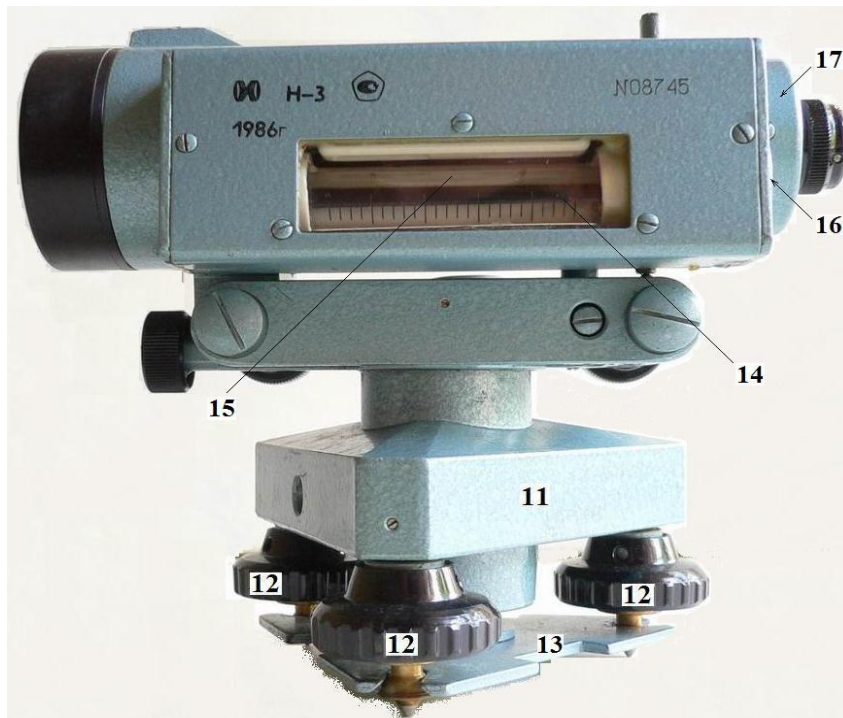


Рис. 8.1. Нивелир:
1 – окуляр; 2 – фокусировочное кольцо сетки нитей;
3 – механический визир; 4 – объектив;
5 – трибка фокусирующей линзы (кремальера);
6 – закрепительный винт трубы;
7 – наводящий (микрометрический) винт;
8 – установочный (круглый) уровень;
9 – исправительные винты становочного уровня;



- 10 – элевационный винт трубы;
- 11 – треугольная подставка;
- 12 – подъемные винты;
- 13 – пружинящая пластина;
- 14 – цилиндрический уровень;
- 15 – пузырек цилиндрического уровня;
- 16 – исправительные винты цилиндрического уровня;
- 17 – исправительные винты сетки нитей

При геометрическом нивелировании используются нивелирные рейки с прямым или обратным изображением отсчетных шкал рис. 8.2

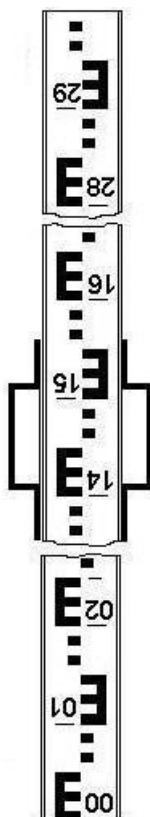


Рис. 8.2. Рейка нивелирная

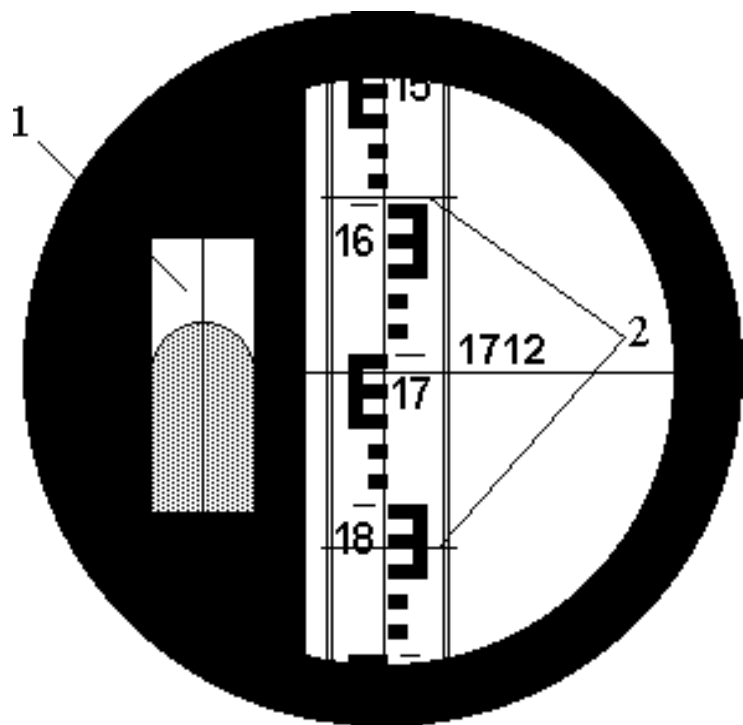


Рис. 8.3. Поле зрения трубы нивелира: 1 – изображения концов пузырька уровня; 2 – дальномерные штрихи

На рис. 8.2 показана нивелирная рейка с обратным изображением шкалы. На такой рейке цифры дециметровых делений (например, «14», «15») перевернуты. Белые и черные деления соответствуют 10 мм. Отсчеты по рейке берутся до «мм», которые определяются визуально («на глаз»). В поле зрения трубы нивелира (рис. 8.3) начало шкалы «00» находится сверху и отсчеты увеличиваются сверху вниз.

Рейки устанавливают вертикально «на глаз» или с помощью уровня. Отсчеты по рейкам (рис. 8.3) производят по средней нити нивелира, при горизонтальном положении зрительной трубы. Отсчет записывают в миллиметрах. На рис. 8.3 отсчет составляет 1712 мм.

Поверки – это действия, которыми контролируют правильность взаимного расположения основных осей прибора. Если при выполнении проверок обнаруживается несоответствие взаимного расположения частей прибора, его юстируют исправительными винтами.

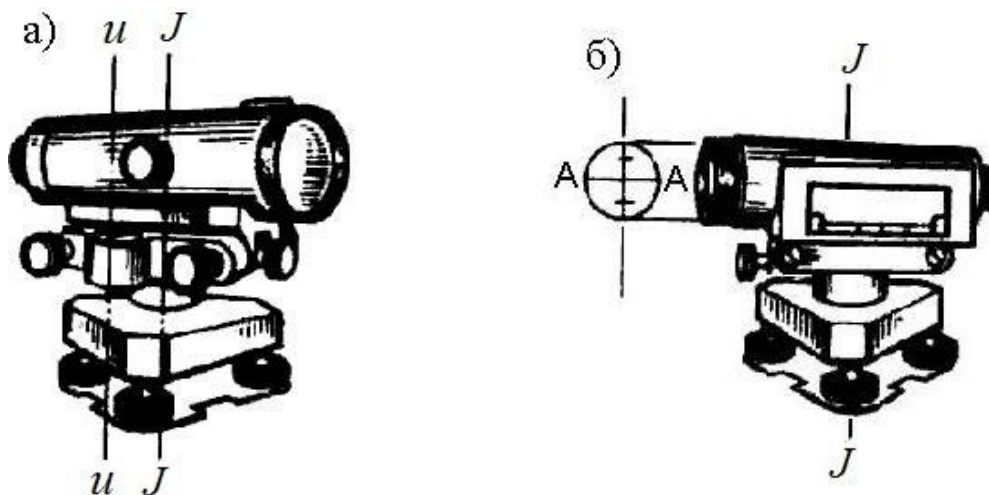
Первая проверка. Ось круглого уровня *и* должна быть параллельна оси вращения *JJ* нивелира (рис. 8.4).

Чтобы проверить параллельность осей, выполняют следующие действия. Пузырек круглого уровня приводят подъемными винтами на середину. Верхнюю часть нивелира поворачивают на 180° . Нивелир считается исправным, если пузырек остается в центре, неисправным, если пузырек сместился. Для устранения этой неисправности пузырек уровня приводят на середину в два этапа: исправительными винтами уровня перемещают пузырек к центру на первую половину дуги отклонения, на вторую половину – подъемными винтами.

Вторая проверка. Горизонтальная нить *AA* сетки должна быть перпендикулярна оси вращения *JJ* нивелира (рис. 8.4).

Проверку выполняют таким образом. Ось вращения нивелира приводят по круглому уровню в отвесное положение. На расстоянии 20...30 м от нивелира устанавливают рейку и берут отсчет, наводят левый конец средней горизонтальной нити на рейку и берут отсчет, перемещают наводящим винтом трубу в горизонтальной плоскости до пересечения правого конца средней горизонтальной нити и берут отсчет. Если нивелир исправен, то отсчет по рейке не изменяется или изменяется в пределах 1 мм, если – более чем на 1 мм, то он неисправен. Чтобы устранить неисправность, ослабляют исправительные винты сетки и разворачивают диафрагму с сеткой нитей. Проверку повторяют.

Третья проверка. Визирная ось *VV* зрительной трубы должна быть параллельна оси *и* цилиндрического уровня (рис. 8.4).



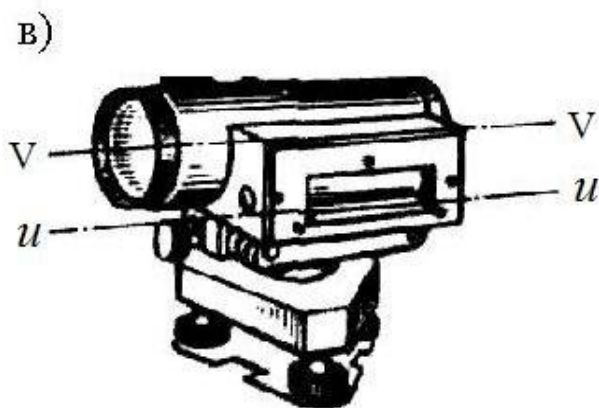


Рис. 8.4. Схемы расположения осей при поверках нивелира: ось круглого уровня *ии*; ось вращения *JJ* нивелира; горизонтальная нить *АА* сетки; визирная ось *VV* зрительной трубы

Выполнение поверки заключается в следующих действиях.

На местности выбирают две точки А и В с расстоянием между ними 60 – 80 м. Точки закрепляют кольшками, нивелир устанавливают посередине между точками и берут отсчеты a_1 и b_1 по рейкам. После этого вычисляют превышение $h_1 = a_1 - b_1$. Далее нивелир из середины перемещают к точке В таким образом, чтобы расстояние от него до рейки составляло 2 – 3 м. По рейкам берут отсчеты a_2 и b_2 и вычисляют превышение $h_2 = a_2 - b_2$.

Если $|h_1 - h_2| \leq 4$ мм, то нивелир пригоден к эксплуатации.

Если разность превышений больше 4 мм, вычисляют правильный отсчет по дальней рейке $a_2' = b_2 + h_2$.

Микрометренным винтом наводят на этот отсчет горизонтальную нить сетки, при этом пузырек цилиндрического уровня отклоняется от середины. Ослабляют боковые исправительные винты уровня и приводят вертикальными винтами пузырек уровня на середину. Поверку повторяют до выполнения условия

$$|h_1 - h_2| \leq 4 \text{ мм.}$$

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 2

ТЕМА: Принцип их работы (6 часов)

Цель работы: Закрепить ранее изученный теоретический материал по измерению горизонтальных и вертикальных углов теодолитом. Измерению превышений техническим нивелиром

Порядок выполнения задания:

Теодолитной съемкой называется горизонтальная или контурная съемка местности, которая выполняется с помощью теодолита. Теодолитная съемка выполняется для получения на бумаге в заданном масштабе очертаний находящихся на местности контуров сооружений, земельных угодий и так далее, в их проекции на горизонтальную плоскость. Такое изображение называют контурным планом. По результатам теодолитной съемки может быть составлен план без рельефа. Для получения рельефа необходимо произвести нивелирование поверхности, на которой выполнялась теодолитная съемка. Сочетание теодолитной съемки и нивелирования поверхности целесообразно применять для получения плана строительного участка. Процесс теодолитной съемки складывается из:

проложения теодолитных ходов, привязка их к пунктам геодезической сети, съемка ситуации, и камеральных работ, в результате получают журнал теодолитной съемки и абрис.

Состав полевых работ

Полевые работы при теодолитной съемке заключаются в создании на участке ломанной или замкнутой линии, представляющей ту или иную фигуру, называемую теодолитным ходом (рис. 1).

Точки перегибов линии, закрепляемых на местности деревянными кольями или другими знаками, называют вершинами, а прямые, соединяющие вершины – сторонами теодолитного хода.

Углы при вершинах теодолитного хода измеряют с точностью 30" теодолитом, а длины сторон – мерными приборами с относительной погрешностью, чаще 1: 2 000. Горизонтальные проложения сторон определяют с учетом угла наклона местности, который также измеряется теодолитом. Опираясь на полученный теодолитный ход, который является плановым обоснованием горизонтальной съемки, производится съемка характерных точек контуров местности (ситуации) с зарисовкой способов съемки и измеренных при съемке углов и длин линий на схематических чертежах, называемых абрисами.

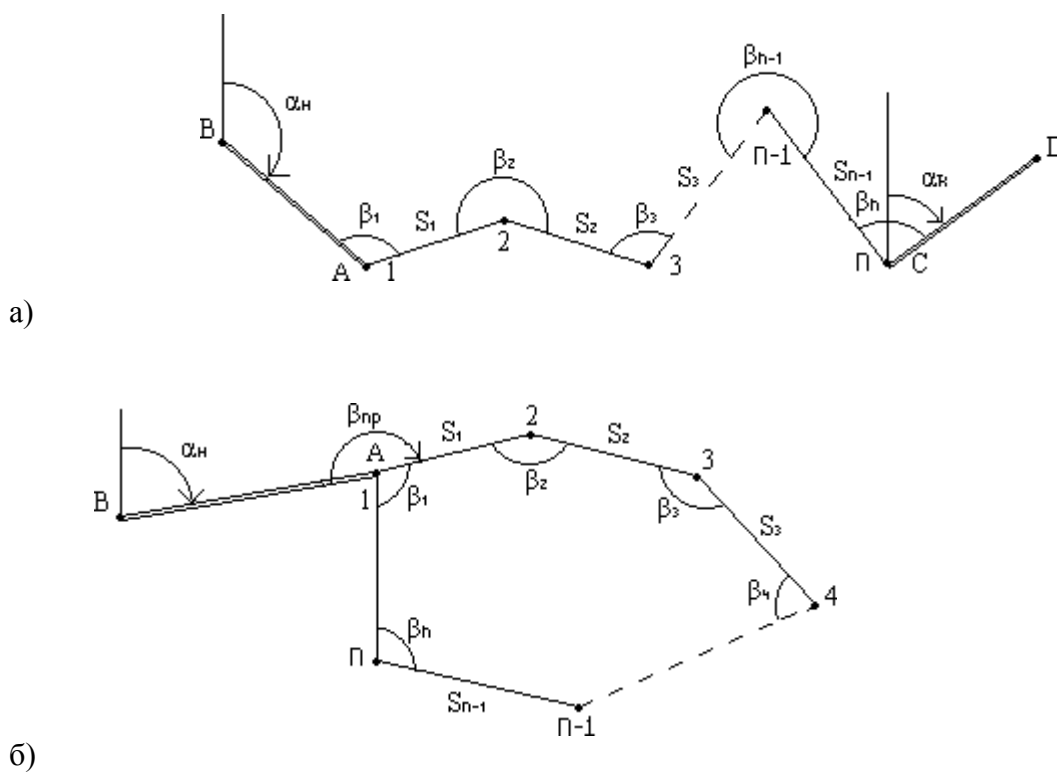


Рис. 1.1. Примеры схем теодолитных ходов: а) разомкнутый ход, б) замкнутый

ход.

1,2, .. - вершины теодолитного хода;

S_1, S_2, \dots, S_{n-1} – горизонтальные проложения сторон теодолитного хода;

β_1, \dots, β - углы, измеренные при вершинах теодолитного хода.

Принцип измерения горизонтального угла

Плоский угол образуется двумя лучами, исходящими из одной точки, называемой вершиной угла. Угол обычно измеряют в градусной мере (градусы, минуты, секунды), реже - в радианной. В геодезии имеют дело с углами, лежащими в горизонтальной или вертикальной плоскостях, причем горизонтальный угол обычно обозначают буквой β .

Угол на чертеже или карте измеряют транспортиром (рис.1.2).

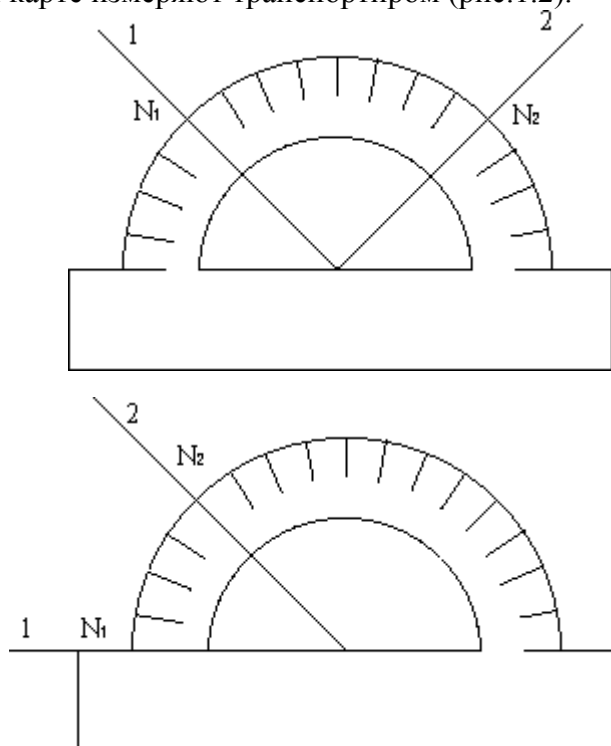


Рис.1.2 Пример измерения угла транспортиром

N_1 и N_2 - отсчеты по шкале транспортира в точках пересечения ее сторонами угла

$$\beta = N_2 - N_1 \quad (1.1)$$

$$\text{если: } N_1 = 0, \text{ то } \beta = N_2 \quad (1.2)$$

На местности угол фиксируется тремя точками: одна из них - точка А - является вершиной угла, две другие - В и С - фиксируют направления первой и второй сторон угла соответственно (рис.1.3).

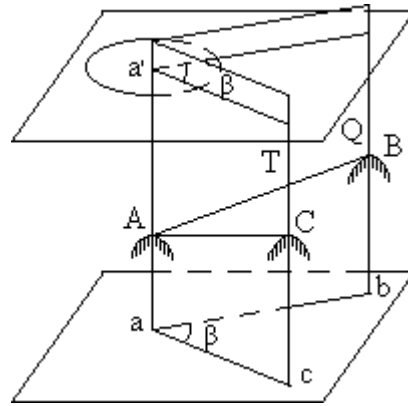


Рис. 1.3 Схема измерения горизонтального проложения угла теодолитом

В геодезии обработка измерений выполняется на горизонтальной плоскости, поэтому угол BAC нужно спроектировать на горизонтальную плоскость H . Горизонтальная проекция точки находится в точке пересечения отвесной линии, проходящей через эту точку, с плоскостью H . Для проектирования линии нужна отвесная проектирующая плоскость, проходящая через данную линию.

Проведем через линии местности AB и AC отвесные проектирующие плоскости Q и T . Линии пересечения этих плоскостей с горизонтальной плоскостью H будут горизонтальными проекциями линий AB и AC .

Искомый угол β - это мера двугранного угла, образованного проектирующими плоскостями Q и T , то есть, плоский угол, лежащий в плоскости H , перпендикулярной граням угла. Ребрам этого двугранного угла является отвесная линия, проходящая через вершину угла местности. Вспомним одно из свойств двугранного угла: при пересечении его граней параллельными плоскостями углы, образованные линиями пересечения граней с этими плоскостями, равны между собой. Как измерить угол β , используя это свойство?

Для этого достаточно установить угломерный круг так, чтобы его центр находился на ребре двугранного угла, а его плоскость была горизонтальна (параллельна плоскости H).

Угол β равен углу $b'a'c'$; он вычисляется по разности отсчетов c' и b' на угломерном круге (1.3):

$$\beta = c' - b'(1.3)$$

Отсчет b' получается в точке пересечения шкалы угломерного круга плоскостью Q , отсчет c' - в точке пересечения шкалы плоскостью T .

Таким образом, прибор для измерения горизонтальных углов на местности должен иметь угломерный круг, приспособление для наведения на точки местности и устройство для отсчитывания по шкале угломерного круга; такой прибор называется теодолитом

(рис. 1.4).

Определение превышений методом «из середины»

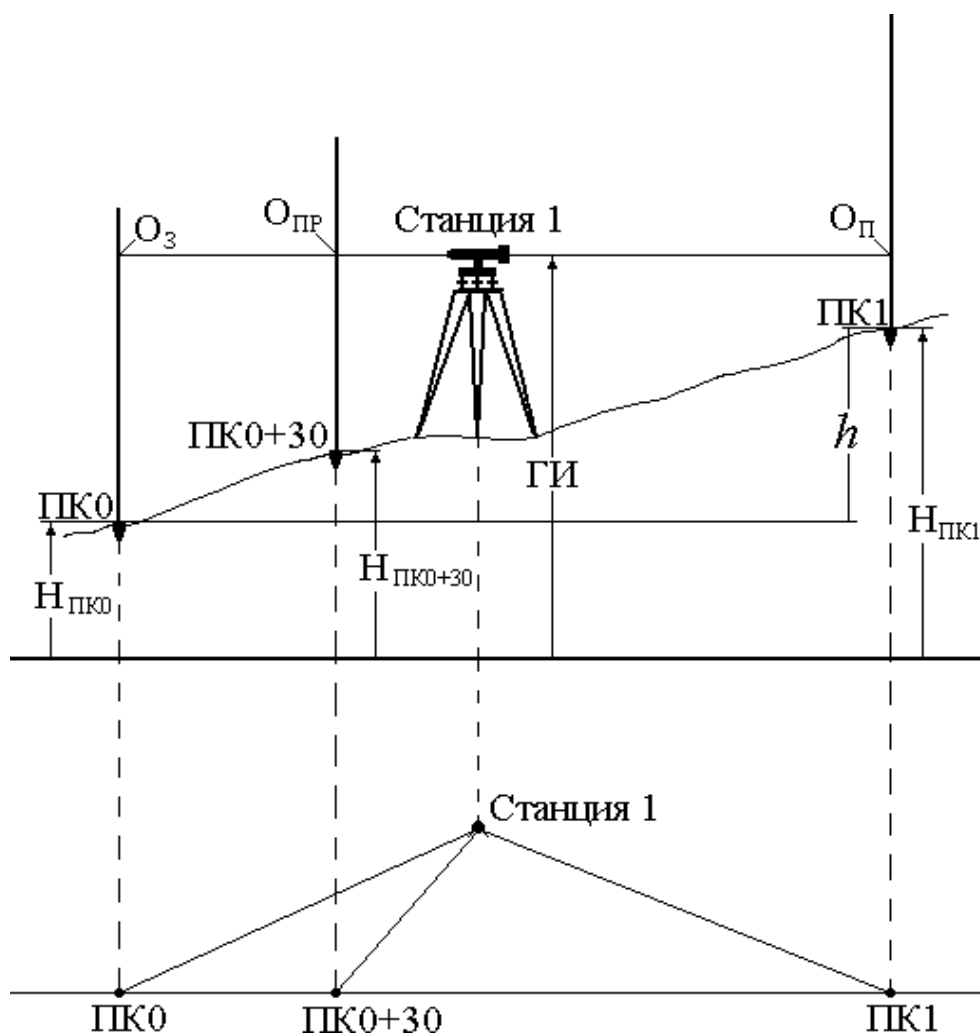


Рис. 8.4. Схема геометрического нивелирования

Закрепляют на местности точки ПК0 и ПК1, устанавливают в них вертикально рейки, а в середину расстояния - нивелир. Выполняют первую поверку. При наведении трубы нивелира на заднюю точку (ПК0) снимают отсчеты по рейке: по черной стороне 1712 мм; по красной стороне 6412 мм.

При наведении трубы нивелира на переднюю точку (ПК1) снимают отсчеты по рейке: по черной стороне 0632 мм; по красной стороне 5332 мм.

Превышение между точками h вычисляется по формуле:

$$h = O_3 - O_П;$$
$$h_ч = 1712 - 0632 = 1080 \text{ мм};$$
$$h_{кр} = 6412 - 5332 = 1080 \text{ мм},$$

если $|h_ч - h_{кр}| \leq 5 \text{ мм},$

то вычисляют среднее значение, которое принимают за результат. Все измерения и вычисления оформляются в журнале геометрического нивелирования.

Журнал геометрического нивелирования

№ станции	№ точки	Отсчеты по рейке, мм		Превышение, мм	Ср. Превышение, мм
		задний	передний		
1	2	3	4	5	6
1	ПК0	1712		+1080	+1080
	ПК1	6412	0632 5332	+1080	

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 3**ТЕМА: Обозначение на местности пунктов геодезической сети (14 часов)**

Цель работы: Изучить обозначение на местности пунктов государственной геодезической сети

Порядок выполнения задания:

Рассмотреть следующие вопросы и составить конспект :

- классификация геодезических сетей
- методы создания плановых геодезических сетей
- их основные характеристики
- закрепление пунктов плановой сети на местности

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 4**ТЕМА: Изучение видов геодезических съемок (6 часов)**

Цель работы: Изучить виды геодезических съемок

Порядок выполнения задания: Подготовить презентацию. Написать и выступить с докладом на предложенные темы:

1. Виды съемок местности
2. Теодолитная съемка
3. Геометрическое нивелирование
4. Тахеометрическая съемка
5. Барометрическое нивелирование
6. Мензуральная съемка местности

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 5**ТЕМА: Принцип проведения гидростатического нивелирования (5 часов)**

Цель работы: Изучить принцип гидростатического нивелирования

Порядок выполнения задания: Написать конспект, изучив следующие вопросы: понятие о гидростатическом нивелировании; как выполняется; для чего используется; приборы, применяемые при гидростатическом нивелировании.

Вопросы для подготовки к тестированию:

1. Назначение теодолита.
2. Назовите основные части теодолита 2Т-30.
3. Для чего нужен уровень при алидаде, что называется его осью?
4. Назовите основные части зрительной трубы.
5. Что называется визирной осью трубы?
6. Какие исправительные винты есть у теодолита 2Т - 30?
7. Из каких действий складывается установка теодолита в рабочее положение?
8. Как измеряется горизонтальный угол способом приемов?
9. Какова величина допускаемого отклонения горизонтального угла из двух полуприемов?
10. Съёмочное обоснование теодолитной съёмки;
11. В чем сущность полярного способа съёмки ситуации?
12. Что называется абрисом?
13. Как вычисляется угловая невязка замкнутого теодолитного хода? Ее допустимость и распределение.
14. Сумма исправленных углов в замкнутом теодолитном ходе.
15. Как вычисляются дирекционные углы сторон замкнутого теодолитного хода? Контроль правильности их вычисления;
16. Назначение лимба и алидады;
17. Что называется ценой деления лимба и как ее определить?
18. Для чего служит уровень теодолита?
19. Что называется осью цилиндрического уровня?
20. Сетка нитей зрительной трубы, ее исправительные винты.
21. Установка зрительной трубы для наблюдений.
22. Назначение закрепительных и наводящих винтов теодолита.
23. Сумма исправленных углов в замкнутом теодолитном ходе.
24. Определение места нуля вертикального круга.

25. Измерение угла наклона, формулы для его вычисления.
26. В чем сущность съемки ситуации способом перпендикуляров?
27. В чем сущность полярного способа съемки ситуации?
28. Способы линейных и угловых засечек при съемке ситуации.
29. Сумма исправленных углов в разомкнутом теодолитном ходе.
30. Построение координатной сетки. Контроль ее построения.
31. Как наносятся по координатам на план вершины теодолитных ходов, и как контролируется правильность их нанесения?

Что такое «конспект», как его составлять?

Конспект — это краткое, связанное и последовательное изложение констатирующих и аргументирующих положений текста.

В качестве примера приведем возможную классификацию видов конспектов:

1. **План-конспект.** При создании такого конспекта сначала пишется план текста, далее на отдельные пункты плана «наращиваются» комментарии. Это могут быть цитаты или свободно изложенный текст.
2. **Тематический конспект.** Такой конспект является кратким изложением данной темы, раскрываемой по нескольким источникам.
3. **Текстуальный конспект.** Этот конспект представляет собой монтаж цитат одного текста.

Как составлять конспект

1. Определите цель составления конспекта.
2. Читая изучаемый материал в первый раз, подразделяйте его на основные смысловые части, выделяйте главные мысли, выводы.
3. Если составляется план-конспект, сформулируйте его пункты и определите, что именно следует включить в план-конспект для раскрытия каждого из них.
4. Наиболее существенные положения изучаемого материала (тезисы) последовательно и кратко излагайте своими словами или приводите в виде цитат.
5. В конспект включаются не только основные положения, но и обосновывающие их выводы, конкретные факты и примеры (без подробного описания).
6. Составляя конспект, можно отдельные слова и целые предложения писать сокращенно, выписывать только ключевые слова, вместо цитирования делать лишь ссылки на страницы конспектируемой работы, применять условные обозначения.

7. Чтобы форма конспекта как можно более наглядно отражала его содержание, располагайте абзацы «ступеньками» подобно пунктам и подпунктам плана, применяйте разнообразные способы подчеркивания, используйте карандаши и ручки разного цвета.

Познакомьтесь с правилами конспектирования

1. Записать название конспектируемого произведения (или его части) и его выходные данные.

2. Осмыслить основное содержание текста, дважды прочитав его.

3. Составить план — основу конспекта.

4. Конспектируя, оставить место (широкие поля) для дополнений, заметок, записи незнакомых терминов и имен, требующих разъяснений.

Помнить, что в конспекте отдельные фразы и даже отдельные слова имеют более важное значение, чем в подробном изложении.

5. Запись вести своими словами, это способствует лучшему осмыслению текста.

6. Применять определенную систему подчеркивания, сокращений, условных обозначений.

7. Соблюдать правила цитирования — цитату заключать в кавычки, давать ссылку на источник с указанием страницы.

Как написать доклад

Доклад — вид самостоятельной научно — исследовательской работы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы; приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Этапы работы над докладом.

- Подбор и изучение основных источников по теме (как и при написании реферата рекомендуется использовать не менее 8 — 10 источников).
- Составление библиографии.
- Обработка и систематизация материала. Подготовка выводов и обобщений.
- Разработка плана доклада.
- Написание.
- Публичное выступление с результатами исследования.

В докладе соединяются три качества исследователя: умение провести исследование, умение преподнести результаты слушателям и квалифицированно ответить на вопросы.

Отличительной чертой доклада является научный, академический стиль.

Академический стиль — это совершенно особый способ подачи текстового материала, наиболее подходящий для написания учебных и научных работ. Данный стиль определяет следующие нормы:

- предложения могут быть длинными и сложными;
- часто употребляются слова иностранного происхождения, различные термины;
- употребляются вводные конструкции типа «по всей видимости», «на наш взгляд»;
- авторская позиция должна быть, как можно менее выражена, то есть должны отсутствовать местоимения «я», «моя (точка зрения)»;
- в тексте могут встречаться штампы и общие слова.

Общая структура такого доклада может быть следующей:

1. Формулировка темы исследования (причем она должна быть не только актуальной, но и оригинальной, интересной по содержанию).
2. Актуальность исследования (чем интересно направление исследований, в чем заключается его важность, какие ученые работали в этой области, каким вопросам в данной теме уделялось недостаточное внимание, почему учащимся выбрана именно эта тема).
3. Цель работы (в общих чертах соответствует формулировке темы исследования и может уточнять ее).
4. Задачи исследования (конкретизируют цель работы, «раскладывая» ее на составляющие).

Требования к оформлению письменного доклада такие же, как и при написании реферата.

- Титульный лист
- Оглавление (в нем последовательно указываются названия пунктов доклада, указываются страницы, с которых начинается каждый пункт)
- Введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяются ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи доклада, дается характеристика используемой литературы)
- Основная часть (каждый раздел ее доказательно раскрывает исследуемый вопрос)
- Заключение (подводятся итоги или делается обобщенный вывод по теме доклада)
- Список литературы

Несколько советов о том, **как блестяще выступить перед аудиторией.**

- Продолжительность выступления обычно не превышает 10-15 минут. Поэтому при подготовке доклада из текста работы отбирается самое главное.
 - В докладе должно быть кратко отражено основное содержание всех глав и разделов исследовательской работы.
 - Заучите значение всех терминов, которые употребляются в докладе.
 - Не бойтесь аудитории — ваши слушатели дружески настроены.
 - Выступайте в полной готовности — владейте темой настолько хорошо, насколько это возможно.
 - Сохраняйте уверенный вид — это действует на аудиторию и преподавателей.
 - Делайте паузы так часто, как считаете нужным.
 - Не торопитесь и не растягивайте слова. Скорость вашей речи должна быть примерно 120 слов в минуту.
 - Подумайте, какие вопросы вам могут задать слушатели, и заранее сформулируйте ответы.
 - Если вам нужно время, чтобы собраться с мыслями, то, наличие заранее подготовленных карт, схем, диаграммы, фотографии и т.д. поможет вам выиграть время для формулировки ответа, а иногда и даст готовый ответ.
- При соблюдении этих правил у вас должен получиться интересный доклад, который, будет высоко оценен преподавателем.