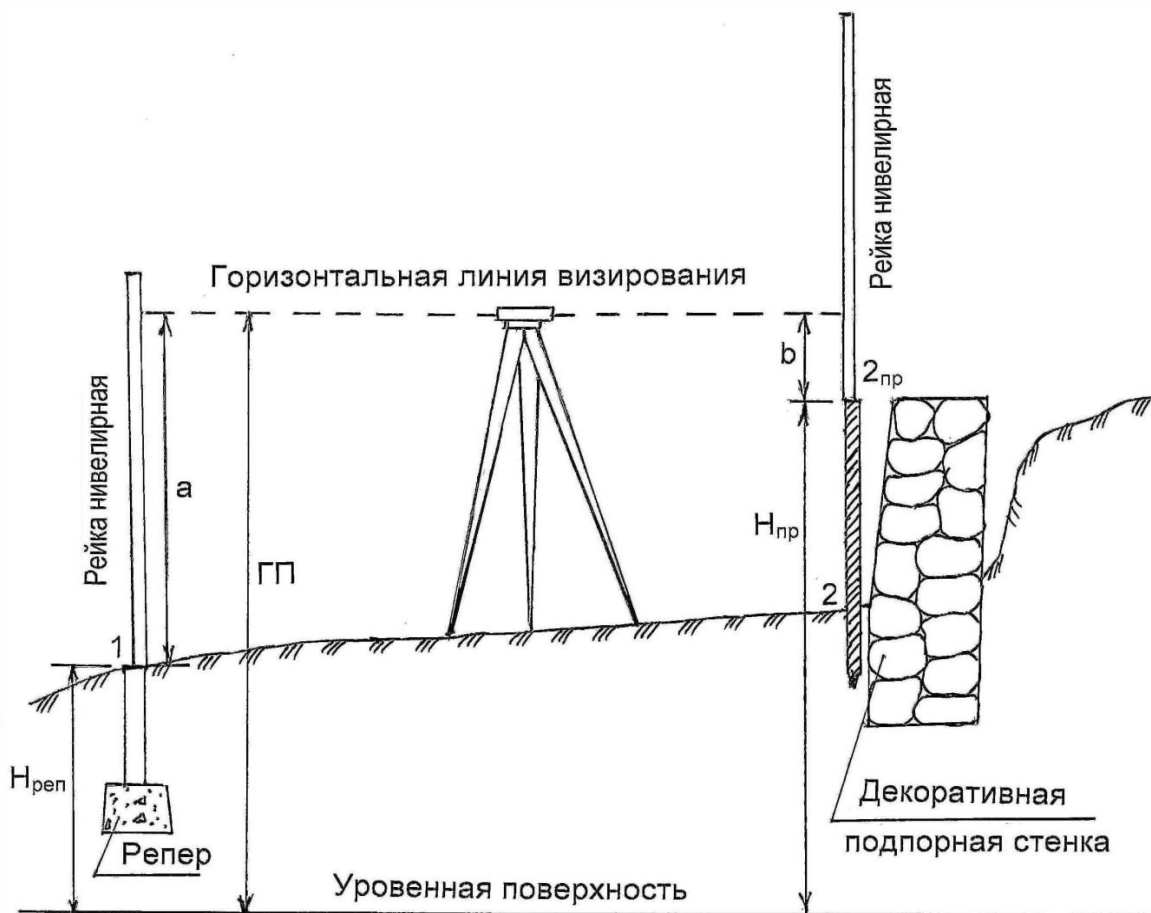


КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов, Ю.В. Горбунова

**УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА
ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ
УМЕНИЙ И НАВЫКОВ (35.03.10)**

*Методические указания к выполнению
полевых и камеральных работ*



Красноярск 2017

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов, Ю.В. Горбунова

**УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА
ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ
УМЕНИЙ И НАВЫКОВ (35.03.10)**

*Методические указания к выполнению
полевых и камеральных работ*

Электронное издание

Красноярск 2017

Рецензент

О.П. Колпакова, канд. с.-х. наук, доцент, зав. кафедрой землеустройства и кадастров Красноярского государственного аграрного университета

Шумаев, К.Н.

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (35.03.10): метод. указания к выполнению полевых и камеральных работ [Электронный ресурс] / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов, Ю.В. Горбунова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – 99 с.

Методические указания разработаны в соответствии с утверждённой программой теоретического курса «Геодезия» и практического курса «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков». Подробно изложена методика выполнения полевых работ при проведении горизонтальной съёмки территории, нивелирования строительной площадки для целей ландшафтной архитектуры и камеральной обработки полученных материалов.

Предназначены для студентов, обучающихся по направлению 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» очной формы обучения. Могут быть полезны для студентов, обучающихся по направлениям: «Землеустройство и кадастры», «Природообустройство и водопользование».

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Красноярского государственного аграрного университета

© Шумаев К.Н., Сафонов А.Я.,
Горбунова Ю.В., 2017
© ФГБОУ ВО «Красноярский государственный
аграрный университет», 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
1 Цели и задачи практики учебной практики.....	8
2 Требования к уровню освоения содержания дисциплины	10
3 Структура и содержание учебной практики	12
4 Организация учебной практики	15
5 Устройство приборов	19
5.1 Устройство теодолита 4ТЗОП	19
5.2 Устройство нивелира 3Н5Л. Нивелирный рейки РНЗ	23
6 Поверки приборов	29
6.1 Поверки теодолита 4ТЗОП	29
6.2 Поверки нивелира 3Н5Л	33
7 Горизонтальная съёмка	38
7.1 Рекогносцировка местности и закрепление точек теодолитного хода	38
7.2 Измерение углов и сторон теодолитного хода	38
7.3 Привязка теодолитного хода к опорной сети	41
7.4 Съёмка ситуации	41
7.5 Камеральная обработка результатов теодолитной съёмки	43
7.6 Построение плана	49
7.7 Оформление рамки и зарамочные надписи	53
7.8 Ситуация и написание названий объектов ситуации	56
8 Нивелирование строительной площадки	61
8.1 Разбивочные работы	61
8.2 Подготовительные работы	63
8.3 Нивелирование вершин квадратов	66
8.4 Результаты полевых работ	67
9 Оформление полевых журналов	68
10 Состав технического отчёта	69
11 Текущий контроль и защита отчета по учебной прак- тике	70
12 Охрана труда и правила техники безопасности	75
12.1 Охрана труда и правила безопасного выполнения работ при ведении топографо-геодезических работ	75
12.2 Охрана труда и техника безопасности при выпол- нении камеральных работ	77
Контрольные вопросы для самоподготовки	79

Библиографический список	84
Приложение А. Каталог координат и высот пунктов полиго- нометрии 2-го разряда геодезического полигона Краснояр- ского ГАУ	90
Приложение Б. Образец оформления титульного листа отчета бригады	93
Приложение В. Показатели и критерии оценки результа- тов обучения	94

ВВЕДЕНИЕ

Рациональное и эффективное использование территории при создании объектов ландшафтной архитектуры является сегодня важным и актуальным вопросом. Для обеспечения этого требования необходимы точные планово-картографические, учётные, обследовательские и другие материалы, составляемые на основе геодезической съёмки.

Учебным планом для студентов Института агроэкологических технологий, обучающихся по направлению 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», профиль «Садово-парковое и ландшафтное строительство», квалификация бакалавр, предусмотрен курс учебной практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» Б2.В.01 (У). Данный курс позволяет познакомиться со средствами и методами геодезических работ в ландшафтной архитектуре при создании садово-парковых комплексов, рекреационных зон или оформлении отдельных усадеб.

Вся работа ландшафтных архитекторов теснейшим образом связана с созданием карт и планов и их использованием для решения большинства производственных задач. Но прежде чем удастся воспользоваться картографическим материалом, его необходимо создать. Основные навыки работы с геодезическими приборами, умение создать съёмочное обоснование, выполнить съёмку с соблюдением всех нормативно-технических требований студенты получают во время учебной практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков».

Учебная практика является обязательной и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Представляет собой процесс закрепления полученных знаний в целях:

- 1) закрепления и углубления знаний, полученных студентами в процессе теоретического обучения, по применению конституционного, административного, муниципального законодательства, нормативных актов и инструкций по выполнению геодезических и кадастровых работ;

2) приобретения и развития профессиональных навыков и компетенций, углубления уже полученных в ходе теоретического обучения;

3) получения опыта самостоятельной профессиональной деятельности с использованием современных геодезических приборов;

4) подготовки выпускной квалификационной работы.

Место учебной практики в структуре ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» профиль «Садово-парковое и ландшафтное строительство»: учебная практика «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» является одним из важнейших этапов практического обучения в высшем учебном заведении, организуется на 1-м курсе бакалавриата, когда студенты получили теоретические знания в области геодезии, но ещё не приобрели умения и навыки на практике.

Учебная практика «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» базируется на предметах и дисциплинах основной профессиональной образовательной программы бакалавриата. Приступающий к прохождению учебной практики студент должен обладать теоретическими знаниями, полученными в процессе изучения дисциплин.

Учебная практика призвана начать формирование профессиональной компетентности, высокой культуры и гражданской активности у студентов, будущих бакалавров в области ландшафтной архитектуры.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков», являются «Физика», «Информатика», «Геодезия».

Учебная практика «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Организация и технология работ по садово-парковому и ландшафтному строительству», «Ландшафтное обустройство территории».

Форма проведения практики непрерывная. Полевая и камеральная практика. Способ проведения практики стационарный.

Место прохождения практики определяется расположением учебных геодезических полигонов в микрорайоне «Ветлужанка» и на прилегающей территории к Институту землеустройства, кадастров и природообустройства. Учебная практика осуществляется на 1-м курсе во 2-м семестре. Общая трудоемкость учебной практики по получению профессиональных умений и навыков – 2 зачетных единицы, 72 часа (12 дней), из которых 48 часов контактная работа (8 дней) и 24 самостоятельная. Контактная работа предусматривает групповую работу обучающихся с педагогическими работниками университета.

Этапы практики:

- организационный – 1 день;
- непосредственное прохождение практики – 6 дней;
- отчетный – 1 день.

Форма аттестации (отчетности) по итогам практики: составление и защита отчета, собеседование.

В методических указаниях подробно изложена последовательность работ при подготовке геодезических приборов, выполнении горизонтальной съёмки и нивелировании площадки на стадии её подготовки при создании объектов ландшафтной архитектуры. Даны рекомендации по охране труда и безопасному ведению работ в полевых и камеральных условиях при выполнении топографо-геодезических работ во время учебной практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков».

Методические указания составлены в соответствии с действующим стандартом и рабочей программой для студентов, обучающихся по направлению 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», профиль «Садово-парковое и ландшафтное строительство», квалификация бакалавр очной формы обучения. Могут быть полезны для студентов, обучающихся по направлениям «Землеустройство и кадастры», «Природообустройство и водопользование».

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом студенты 1-го курса направления 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», профиль «Садово-парковое и ландшафтное строительство», квалификация бакалавр, должны пройти учебную практику «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» Б2.В.01 (У).

Целью учебной практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» Б2.В.01 (У) является приобретение студентами необходимых навыков для самостоятельного проведения инженерно-геодезических работ и топографических съёмок, а также закрепление и углубление теоретических знаний, полученных в процессе обучения.

Задачей учебной практики является освоение студентом геодезической техники и технологий при производстве полевых геодезических измерений, камеральной обработки полученных данных, умение выполнять топографические съёмки крупных масштабов и других материалов, необходимых для проектирования и создания объектов ландшафтной архитектуры.

В том числе для достижения поставленных целей необходимо решить следующие **задачи**:

- продолжение более углубленного изучения нормативно-регулирующих земельных отношений государства и общества;
- освоение на практике базовых приемов работы с геодезическими приборами и оборудованием;
- непосредственное участие в производстве полевых и камеральных геодезических работ.

В результате освоения «Практики по получению первичных профессиональных умений и навыков» студент приобретает и формирует следующие профессиональные **навыки и умения**:

- умение пользоваться технической литературой, инструкциями и указаниями в плане исполнения геодезических и топографических работ;
- овладение методами топографо-геодезических измерений пространства применительно к ландшафтной архитектуре;

- анализ собственного опыта практической деятельности с целью их последующего использования при подготовке выпускной бакалаврской работы;
- приобщение обучаемых к организаторской деятельности, развитие у них интереса к избранной специальности.

2 ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения программы учебной практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» у студентов должны быть сформированы следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

ОПК-4 – владение основными способами и средствами графической подачи проектной документации и навыками изобразительного искусства.

ОПК-6 – способность к проектированию объектов ландшафтной архитектуры с целью формирования комфортной городской среды.

ПК-11 – готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования в области ландшафтной архитектуры.

В результате прохождения практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» студент должен **знать**:

- системы координат, применяемые в геодезии (геодезическая и астрономическая системы координат, общегеографическая система координат, прямоугольная система координат Гаусса, система высот, полярная система координат);

- теоретические основы для выполнения топографо-геодезических работ;

- методику производства топографо-геодезических измерений;

- способы и методы привязки на местности точек и объектов ситуации, в том числе – способы и методы привязки с помощью спутниковых навигационных систем;

- способы и методы выноса на местность проектных точек и объектов;

- устройство геодезических приборов (теодолит 4ТЗОП, нивелир 3Н-5Л и др.);

- состав топографо-геодезических работ при проектировании и создании объектов ландшафтной архитектуры;

- условные знаки топографических карт и планов.

В результате изучения курса «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» студент должен **уметь:**

- применять компьютерную технику при решении топографо-геодезических задач;
- выполнять геодезические измерения на местности и оценивать их точность;
- читать топографическую карту (определять характеристики объектов, изображенных на топографической карте или плане, устанавливать их взаимосвязь с другими объектами, определять географические и прямоугольные координаты и высоты точек местности, строить профили местности по карте, определять уклоны и углы наклона местности, площади объектов на карте; ориентировать топографическую карту или план на местности);
- пользоваться специальной технической литературой по производству топографо-геодезических работ;
- использовать картографическую, топографо-геодезическую и иную продукцию при решении задач ландшафтной архитектуры;
- работать с топографическими картами и планами.

В результате изучения курса «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» студент должен **владеть навыками:**

- решения задач по топографическим планам и картам;
- определения прямоугольных координат и высот точек местности;
- производства топографических съёмок местности;
- проложения теодолитных и нивелирных ходов;
- решения задач ландшафтной архитектуры геодезическими методами;
- грамотной организации геодезических работ применительно к решению специальных задач.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Распределение трудоемкости учебной практики представлено в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Распределение трудоемкости учебной практики по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	часов	по семестрам	
			№ 1	№ 2
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72		72
Контактная работа	1,34	48		48
Самостоятельная работа студентов	0,66	24		24
Вид контроля: ЗАЧЕТ		+		+

Тематический план проведения практики представлен в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Тематический план проведения практики

№ п/п	Этап практики	Виды работ и мероприятия учебной практики и их трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	2	3	4
1	Организационный	1. Инструктаж по охране труда при выполнении полевых и камеральных геодезических работ. Формирование бригад – 1 час. 2. Организация труда во время практики. План работ на период практики – 1 час. 3. Получение геодезических приборов и полевых журналов. Выполнение поверок и юстировок – 4 часа	Внесение соответствующих записей в дневник практики и отчет; устная беседа с руководителем практики

1	2	3	4
2	Непосредственное прохождение практики	1. Рекогносцировка местности. Закрепление на местности точек пунктов геодезических ходов различного назначения – 2 часа	Проведение полевого контроля и проверка журналов составления абрисов и кроков
		2. Отработка методики создания теодолитного хода и ходов повышенной точности. Контроль измеренных величин на станции – 7 часов	Проведение полевого контроля и проверка журналов измерения углов и длин линий
		3. Отработка методики создания тахеометрического хода. Контроль измеренных величин на станции – 9 часов	Контроль измеренных величин. Полевой контроль
		4. Отработка методики создания нивелирного хода технической точности способами из середины и вперёд. Контроль измеренных величин на станции – 9 часов	Проведение полевого контроля и проверка журналов
		5. Отработка методики нивелирования поверхностей. Контроль измеренных величин на станции – 9 часов	Проведение полевого контроля и проверка журналов
3	Отчетный	Оформление и защита отчета по прохождению практики – 6 часов	Защита отчета

Непосредственному выполнению программы практики предшествует распределение каждого студента в бригады по личному согласию. Обязательный инструктаж по охране труда проводится ответственными за руководство практикой. Обязательным условием для допуска студента к учебной практике является наличие противоэнцефалитных прививок или противоэнцефалитной страховки.

Ознакомление студентов с правилами внутреннего распорядка работы их группы. Во время практики студенты находятся в непосредственном подчинении руководителя группы. Руководитель группы (преподаватель) назначает каждой бригаде бригадира из числа наиболее опытных и подготовленных студентов.

Определенные для бригады служебные обязанности практиканты должны выполнять в полном объеме, под руководством непосредственного руководителя практики.

При выполнении бригадой своих обязанностей все действия они осуществляют самостоятельно, согласовывая их с руководителем практики.

Текущие вопросы, возникающие в процессе практики (оказание помощи, устранение недостатков в организации практики и т.д.), практиканты разрешают с непосредственным руководителем практики, руководителем подразделения, представителем вуза, ответственным за прохождение учебной практики.

На основе строгого соблюдения законности, высокой организованности студент обязан в полном объеме выполнять программу настоящей практики, соблюдать правила внутреннего распорядка.

4 ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Для прохождения учебной практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» Б2.В.01 (У) из числа студентов формируются бригады численностью по пять человек. В каждой бригаде руководитель практики назначает бригадира из числа наиболее инициативных и успевающих студентов.

На весь период учебной практики устанавливается шестидневная рабочая неделя с шестичасовым рабочим днем.

В обязанности бригадира студенческой бригады входит:

- организация мероприятий по получению и ответственному хранению необходимых для учебной практики геодезических приборов и принадлежностей;
- организация и контроль за деловой и трудовой дисциплиной среди членов бригады;
- ведение ежедневного табеля посещения занятий студентами бригады.

Учебной практикой бригады «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» руководит преподаватель. Он определяет конкретные задания бригаде в соответствии с программой практики. Систематически контролирует их выполнение, даёт консультации, показывает технику и методику геодезических измерений.

В обязанности члена студенческой бригады входит:

- соблюдать установленный распорядок дня на полевых и камеральных работах;
- бережно относиться к вверенному имуществу, геодезическим приборам и принадлежностям;
- строго выполнять правила охраны труда и техники безопасности;
- строго соблюдать правила санитарии и личной гигиены;
- иметь форму одежды, не затрудняющей производство полевых работ и безопасное перемещение в пределах учебного полигона;
- в случаях заболевания или производственной травмы (несчастного случая) студента пострадавший или член бригады немедленно ставит в известность преподавателя.

Для успешного выполнения программы учебной практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» бригаде необходимо иметь следующие основные приборы и принадлежности:

- теодолит 4Т30П или равноточный – 1 комплект;
- нивелир технический 3Н-5Л или равноточный – 1 комплект;
- рейки нивелирные РН-3, РН-4 двухсторонние, шашечные, складные или телескопические – 2 шт.;
- вешки деревянные высотой 1,5 метра – 2 шт.;
- колышки деревянные длиной 15–20 см – 26 шт.;
- топорик туристический или молоток – 1 шт.;
- лента стальная мерная 20-метровая или рулетка 20- или 50-метровая – 1 комплект;
- лопата штыковая – 1 шт.;
- электронный тахеометр – 1 комплект;
- методические указания, действующие инструкции и условные знаки для топографических планов масштабов 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000 и 1:500;
- бланки полевых геодезических журналов для технического нивелирования и теодолитных ходов.

Для выполнения работ на бригаду выдаются комплекты приборов. В зависимости от того, теодолит и нивелир отечественные или импортные, оптические или цифровые, в комплект подбираются штатив и рейки. На рисунках 4.1–4.3 представлены возможные варианты комплектации. Особое внимание необходимо уделить тому, что у импортных теодолитов и нивелиров, а также штативов – соединительная резьба дюймовая, а у российских – метрическая. И они взаимно не заменяемы.

При получении геодезических приборов и принадлежностей производится тщательная проверка:

- комплектности оборудования;
- отсутствия или наличия механических повреждений;
- целостности оптических систем;
- плавности вращения узлов прибора, крепежных, наводящих и юстировочных винтов.

Пользуясь приборами, необходимо учитывать следующие правила по их использованию:

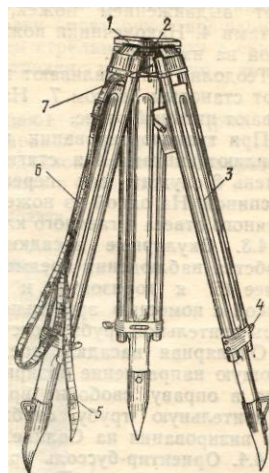
- доставать прибор из ящика и укладывать его обратно следует очень осторожно;
- на штативе прибор сразу же закрепляется станковым винтом;
- при переносе прибор должен находиться в вертикальном положении, ножки штатива должны быть закреплены;

– необходимо беречь прибор от влаги, солнечного света, пыли.

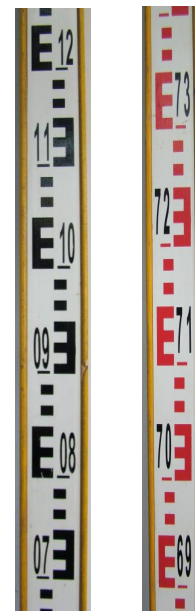
Инструменты для бригады подбирает, исследует, получает бригадир и в дальнейшем за их сохранность и техническое состояние несёт личную материальную ответственность.



а



б



в

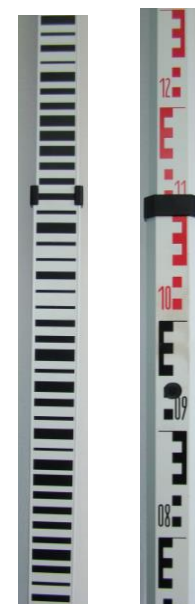
Рисунок 4.1 – Комплект к нивелиру Уральского ОМЗ:
а – нивелир 3НЗКЛ, б – штатив ШР–140, в – рейка РН-3-3000СП



а



б

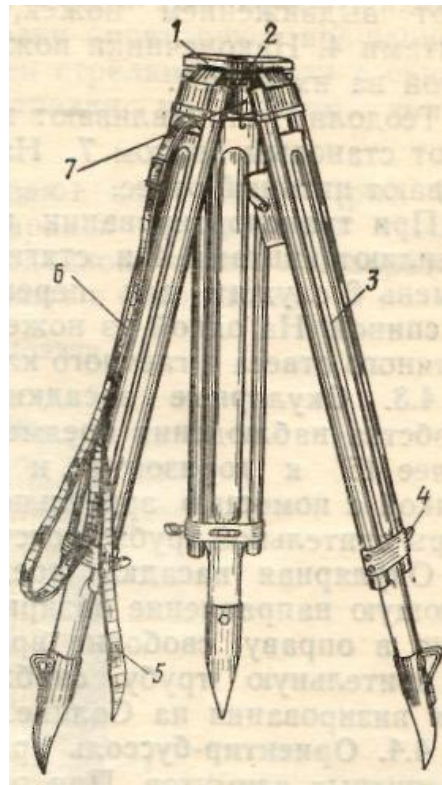


в

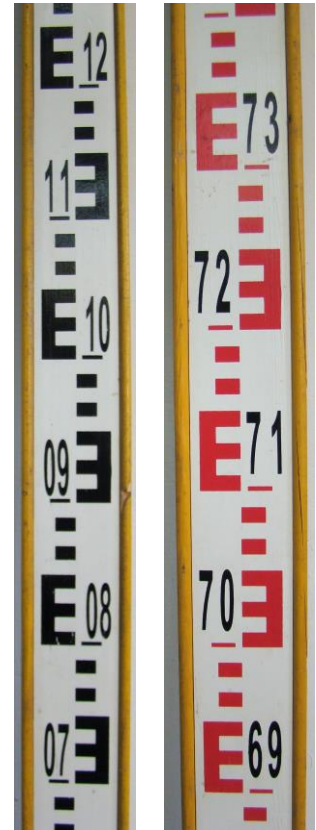
Рисунок 4.2 – Комплект к нивелиру SOKKIA:
а – нивелир SDL 50, б – штатив T2N-L, в – рейка ND345124-103



а



б



в

*Рисунок 4.3 – Комплект к теодолиту 4Т30П Уральского ОМЗ:
 а – теодолит; б – штатив раздвижной ШР-140: 1 – головка; 2 – болт;
 3 – ножка; 4 – винт; 5, 6 – ремни; 7 – становой винт; в – рейка
 нивелирная РН-3000СП, чёрная и красная сторона*

5 УСТРОЙСТВО ПРИБОРОВ

5.1 Устройство теодолита 4Т30П

Теодолит 4Т30П является модификацией теодолитов технической точности. Устройство теодолита 4Т30П представлено на рисунке 5.1. Данный прибор обеспечивает точность измерения горизонтальных углов одним приемом со средней квадратической ошибкой 20". Техническая характеристика теодолита 4Т30П представлена в таблице 5.1.

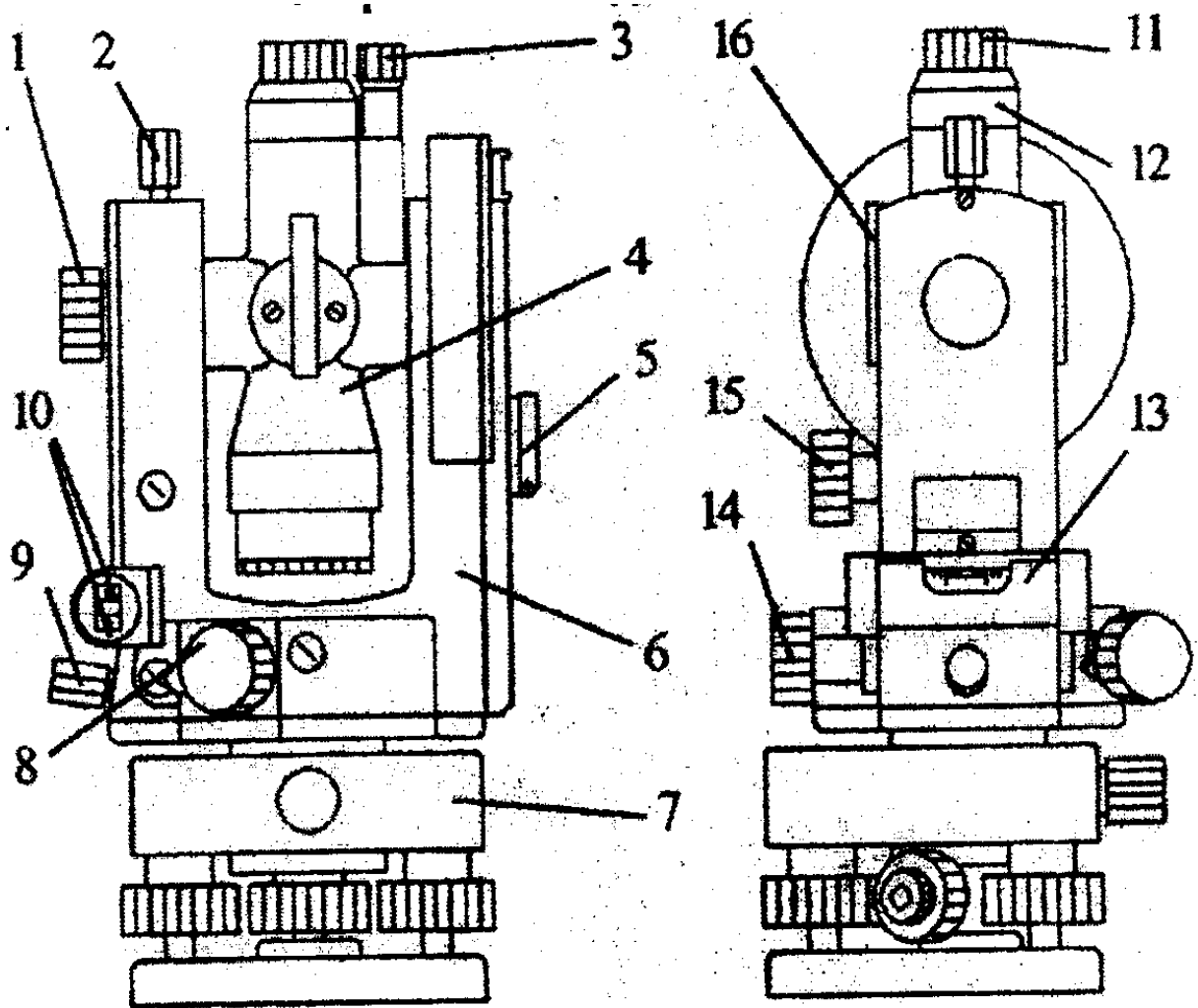


Рисунок 5.1 – Устройство теодолита 4Т30П:

1 – кремальера; 2 – винт трубы закрепительный; 3 – окуляр микроскопа; 4 – зрительная труба; 5 – иллюминатор с зеркалом подсветки; 6 – колонка; 7 – подставка; 8 – рукоятка перевода лимба; 9 – винт алидады закрепительный; 10 – винт юстировочный; 11 – кольцо окуляра зрительной трубы диоптрийное; 12 – колпачок; 13 – уровень на алидаде; 14 – винт алидады наводящий; 15 – винт трубы наводящий; 16 – коллиматорный визир

Таблица 5.1 – Техническая характеристика

Параметр	Величина
Диапазон измерения горизонтальных углов	0 ... 360°
Предел измерения вертикальных углов	+60° ... -55°
Средняя квадратическая погрешность измерения одним приёмом:	
горизонтального угла	20"
вертикального угла	30"
Погрешность ориентирования по буссоли:	
систематическая	30'
случайная	10'
Зрительная труба	
Изображение	Прямое
Увеличение, крат	20
Поле зрения	2°
Пределы визирования, м	1,2 ... ∞
Коэффициент дальномера К	100 ± 0,5
Постоянное слагаемое С	0
Наружный диаметр оправы объектива, мм	38
Отсчётное устройство	
Цена деления лимбов	1°
Цена деления шкал микроскопа:	
для варианта а	5'
для варианта б	1'
Погрешность снятия показания с лимбов, не более	30"
Цена деления уровня:	
при алидаде	45"
при трубе	20"
Масса, кг:	
теодолита с подставкой	2,3
футляра	1,5
штатива	5,0
Габаритные размеры, мм:	
теодолита	140×130×230
футляра	285×245×2320
штатива (в сложенном виде)	Ø140×1000
Диапазон рабочих температур	от -40° до +50°С

Теодолит состоит из вертикального круга, горизонтального круга, зрительной трубы и подставки. Горизонтальный и

вертикальный круги оптических теодолитов выполнены из стекла. Горизонтальный круг градуирован через один градус и оцифрован от 0 до 360°. Вертикальный круг градуирован через один градус и оцифрован от -0 до -75° и от +0 до +75°.

На рисунке 5.2 изображено поле зрения отсчётного устройства теодолита 4Т30П.

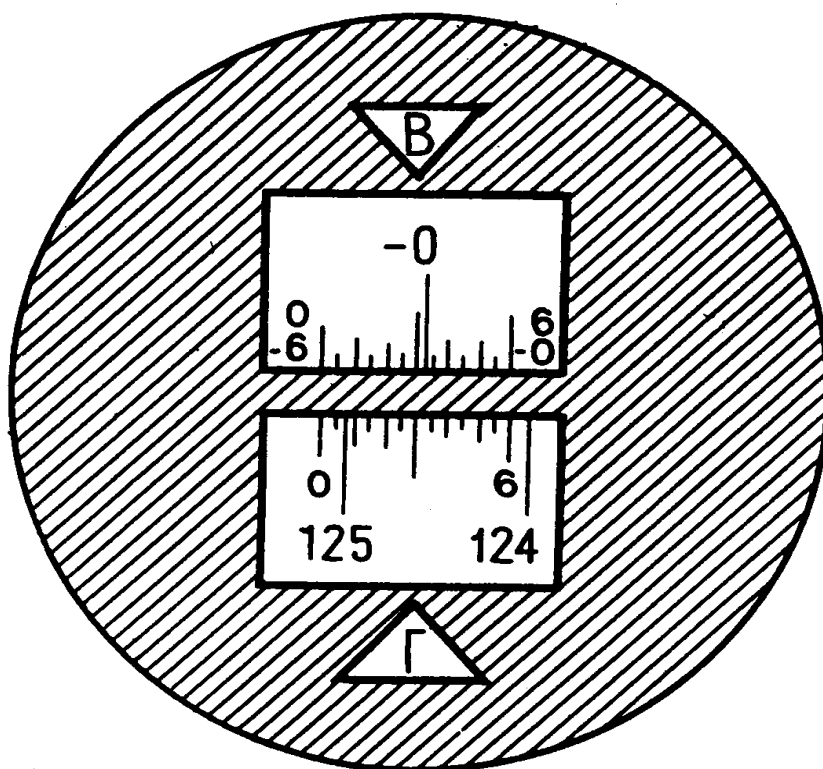


Рисунок 5.2 – Поле зрения микроскопа теодолита 4Т30П

В верхнем прямоугольнике под буквой «В» – отсчётное устройство вертикального круга. Показание лимба вертикального круга $-0^{\circ}27'$. В нижнем прямоугольнике над буквой «Г» – отсчётное устройство горизонтального круга. Показания лимба горизонтального круга $125^{\circ}07'.5$.

Для выполнения измерения теодолит надо установить и закрепить на штативе становым винтом, так чтобы подъемные винты свободно вращались. После центрирования теодолита над точкой и приведения его в горизонтальное положение выполняются измерения угла полным приёмом. Полный приём состоит из двух полуприёмов, выполненных при разных положениях вертикального круга. Точность считывания значений $0'.5$.

Результаты измерения записываются в журнал измерения углов, представленный в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Журнал измерения горизонтальных углов

№ точки стояния	№ точки наблюдения	Полож. круга	Отсчёты по гориз. кругу, ° ' "	Угол, ° ' "	Средний угол, ° ' "
с.с.1	п.п.8	КЛ	119 53	84 44	
	с.с.2	КЛ	35 09		84 44.5
	п.п.8	КП	299 54	84 45	
	с.с.2	КП	215 09		

Измерение угла выполнено для точки 1 съёмочного обоснования (с.с.1) в теодолитном ходе технической точности. Задняя точка визирования – пункт полигонометрии второго разряда (п.п.8), к которому осуществлялась привязка. Передняя точка визирования – вторая точка съёмочного обоснования (с.с.2). Измерен правый по ходу лежащий угол в полигоне при движении по ходу часовой стрелки. При двух положениях круга (КЛ и КП) получены значения измеренных углов вычитанием из значения заднего отсчёта значения отсчёта переднего. Расхождение между значениями измеренных углов ($84^{\circ}44'$ и $84^{\circ}45'$) при разных положениях вертикального круга, относительно зрительной трубы, не превышает двойной точности ($1'$) теодолита 4Т30П. Следовательно, можно вычислять среднее значение измеренного угла, которое составляет $84^{\circ}44'.5$.

Расстояние можно определить при помощи вертикальной нивелирной рейки, имеющей сантиметровые деления. Для этого наводят на рейку зрительную трубу. Считывают отсчёты по верхней и нижней дальномерным нитям сетки нитей зрительной трубы. Коэффициент нитяного дальномера теодолита равен 100. Значит одному сантиметру на рейке между дальномерными нитями соответствует один метр на местности между теодолитом и рейкой. Расстояние от прибора до объекта равно количеству сантиметровых делений между нитями дальномера, выраженному в метрах. Поле зрения теодолита представлено на рисунке 5.3.

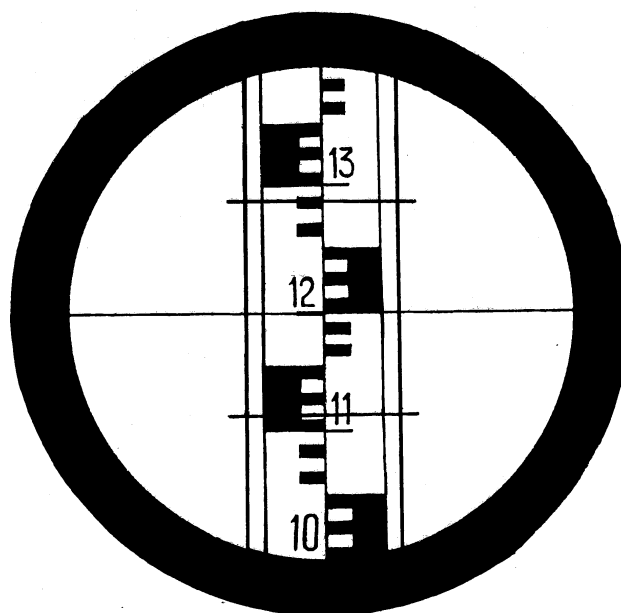


Рисунок 5.3 – Поле зрения зрительной трубы теодолита 4Т30П

Расстояние можно определить как разность отсчетов по верхней и нижней нитям, помноженную на коэффициент дальномера, то есть

$$D = (128,7 - 111,3) \times 100 = 17,4 \text{ м.}$$

5.2 Устройство нивелира 3Н5Л. Нивелирные рейки РНЗ

Данная модель нивелира предназначена для технического нивелирования со средней квадратической ошибкой не более 5 мм на 1 км двойного хода. На рисунке 5.4 представлено устройство нивелира 3Н5Л.

Нивелир имеет оптическую систему, позволяющую получать прямое изображение. В комплекте с ним поставляются две рейки с прямой оцифровкой. Отсчет считывается по средней горизонтальной нити сетки нитей.

Нивелирные рейки обычно представляют собой деревянные бруски – цельные или складные, длиной 1.5; 3 или 4 м и толщиной 2–3 см. Кроме того, рейки бывают телескопические, до пяти метров длиной, из алюминиевого сплава.

Допускается изготовление реек из пластика, металлов и других материалов. Нивелирные рейки могут быть с односторонней и двухсторонней оцифровкой.

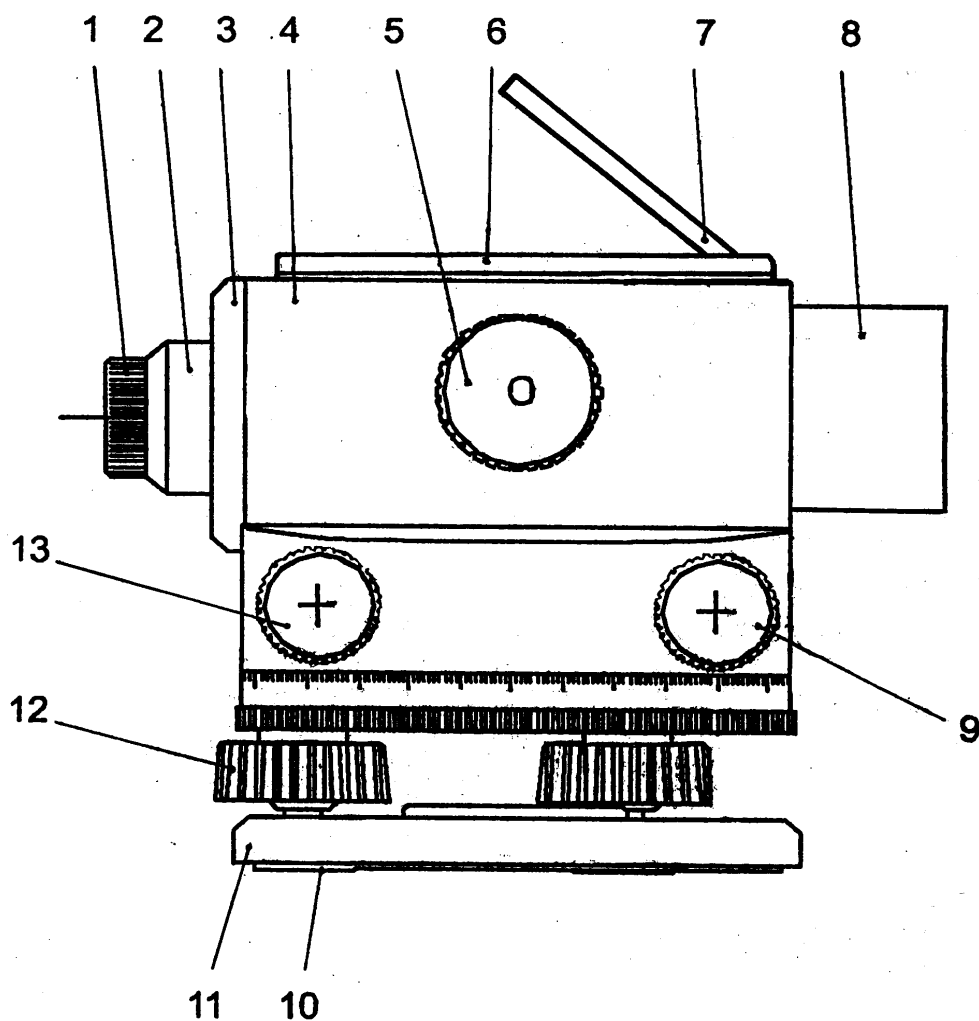


Рисунок 5.4 – Устройство нивелира 3Н5Л:

1 – окуляр; 2 – колпачок; 3 – крышка; 4 – корпус; 5 – кремальера; 6 – визир; 7 – зрительная труба; 8 – бленда; 9 – наводящий винт; 10 – трегер; 11 – подставка; 12 – подъёмный винт; 13 – элевационный винт

Нивелирные рейки РНЗ – это деревянные складные бруски длиной 3 м и толщиной 2–3 см. На рейках с обеих сторон нанесены сантиметровые шашечные деления. Арабскими цифрами подписываются значения дециметра.

На одной стороне чередуются деления черного и белого цветов (черная сторона), а на другой стороне – красного и белого цветов (красная сторона).

Для облегчения снятия нивелирных отсчётов первые или вторые пять сантиметровых делений (шашек) каждого дециметра объединены в виде буквы «Е».

На чёрных сторонах реек счёт шкалы начинается от нуля, а на красных сторонах – от произвольного числа, не повторяю-

щегося на черной стороне, например, от отсчёта 4687 мм. В результате разность отсчётов по обеим сторонам пары реек при одном и том же горизонте нивелира является постоянной величиной, позволяющей контролировать отсчёты по рейкам и точность определения превышения на станции двукратным измерением.

Геометрическое нивелирование проводится двумя способами – нивелирование способом из середины и нивелирование вперёд.

При измерении превышений способом из середины нивелир ставят на равных расстояниях от точек А и В (рисунок 5.5), а на точки А и В ставят отвесно нивелирные рейки.

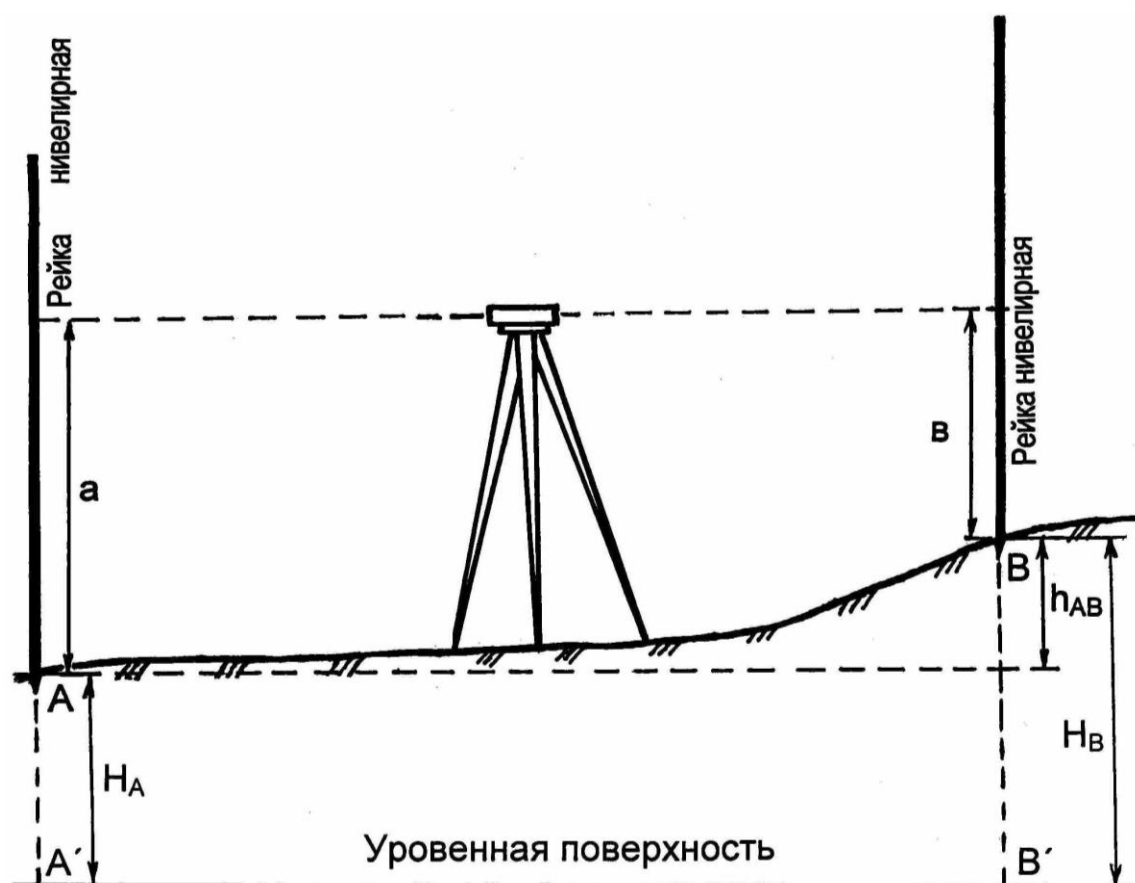


Рисунок 5.5 – Геометрическое нивелирование из середины

Визируя зрительной трубой на рейку А, берут отсчёт a , равный высоте визирного луча над точкой А, а по рейке В – отсчёт b , равный высоте визирного луча над точкой В. Превышение точки В над точкой А определяется по формуле

$$h = a - b. \quad (5.1)$$

Результаты измерений при техническом нивелировании записываются в журнале технического нивелирования, представленном в таблице 5.3. В таблице цифрами в скобках показана последовательность действий при измерениях и вычислениях.

Таблица 5.3 – Журнал технического нивелирования

Номер станции	Точка стояния рейки	Отсчёт по задней рейке, мм	Отсчёт по передней рейке, мм	Превышение вычисленное, мм	Превышение среднее, мм
1	Реп. 8	2974 (1)	0590 (3)	+2384 (7)	+2384 (9)
	с.с.1	7774 (2)	5390 (4)	+2384 (8)	
		4800 (5)	4800 (6)		
2	с.с. 1	0242	1960	-1718	-1718
	X1	5041	6760	-1719	
		4799	4800		

После установки и приведения нивелира, при помощи подъёмных винтов, в горизонтальное положение начинается измерение. Работа на станции при техническом нивелировании выполняется в следующем порядке:

1. Визируем нивелир на заднюю точку и снимаем отсчёт по чёрной стороне рейки (1).
2. Поворачиваем рейку и снимаем отсчёт по красной стороне (2).
3. Визируем нивелир на переднюю рейку и снимаем отсчёт по чёрной стороне (3).
4. Поворачиваем рейку и снимаем отсчёт по красной стороне (4).
5. Определяем неравенство высот реек (5) и (6) – как разность отсчётов красного и чёрного по соответствующей рейке.
6. Определяем превышение по чёрной стороне – как разность отсчёта чёрного заднего и чёрного переднего $(7) = (1) - (3)$.

7. Определяем превышение по красной стороне – как разность отсчёта красного заднего и красного переднего (8) = (2) – (4).

8. Если разность между чёрным и красным превышением не более 5 мм, определяем среднее превышение между ними (9).

Превышения могут быть как положительные, так и отрицательные. После завершения нивелирования хода выполняется постраничный контроль на каждой заполненной странице, определение невязки, проверка невязки на допустимость, вычисление поправок, исправление превышений и вычисление высот точек хода.

При нивелировании вперед окуляр зрительной трубы нивелира располагают вплотную к рейке, поставленной вертикально на точку А (рисунок 5.6).

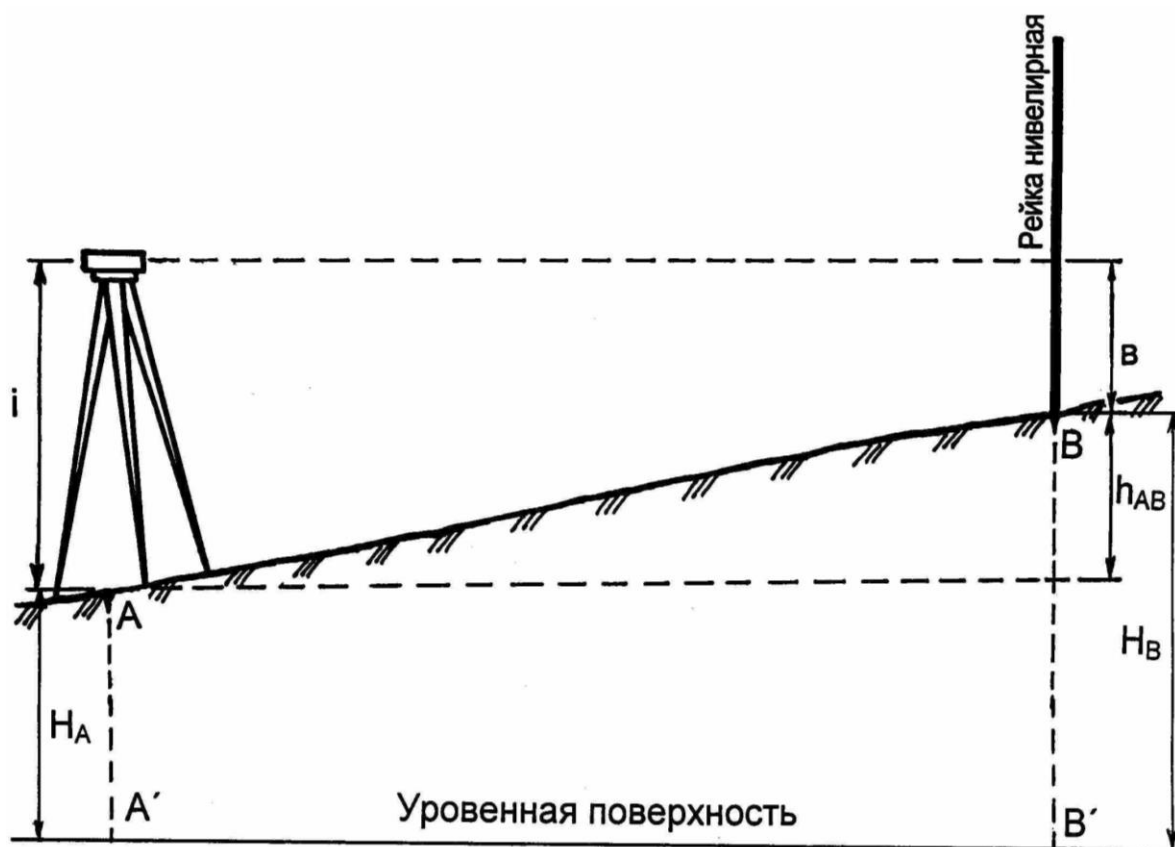


Рисунок 5.6 – Геометрическое нивелирование вперед

Отсчитывая по рейке высоту прибора i над точкой А, зрительной трубой визируют на рейку, поставленную отвесно на точку В, берут отсчёт b и вычисляют превышение:

$$h = i - b. \quad (5.2)$$

Результаты измерений также записываются в журнал технического нивелирования. Затем выполняется обработка журнала: постраничный контроль на каждой заполненной странице, определение невязки, проверка невязки на допустимость, вычисление поправок, исправление превышений и вычисление высот точек хода.

В ландшафтной архитектуре наиболее значительные, эффектные результаты получаются при создании объектов с использованием естественного рельефа или различных элементов искусственного рельефа. Выполнение таких работ чаще всего контролируется геометрическим нивелированием.

6 ПОВЕРКИ ПРИБОРОВ

6.1 Поверки теодолита 4Т30П

Перед началом работ необходимо выполнить поверки приборов, что позволяет установить их пригодность к геодезическим измерениям. Результаты всех поверок заносятся в полевой геодезический журнал.

При испытании взаимодействия деталей прибора надо обратить особое внимание на следующие требования:

1) вращение горизонтального и вертикального кругов и алидады горизонтального круга должно быть свободным и при работе наводящими винтами плавным;

2) закрепительные винты лимба, алидады и зрительной трубы надо зажимать без лишних усилий. При поворотах верхней части прибора следует брать руками за алидадную часть у места расположения закрепительного винта;

3) подъёмные винты не должны иметь шатаний в подставке.

В исправном теодолите взаимное положение его частей и осей должно отвечать определенным геометрическим условиям. Контроль выполнения этих условий называется поверками теодолита.

Ось цилиндрического уровня на алидаде горизонтального круга должна быть перпендикулярна к вертикальной оси теодолита (поверка уровня).

Для этой поверки лимб устанавливают в горизонтальное положение. Затем поворачивают алидаду на 180° ; если пузырёк уровня останется на середине, то условие поверки считается соблюденным. Если же пузырёк уровня отойдет от середины больше чем на одно деление, значит условие не соблюдено и надо исправить обнаруженную неперпендикулярность осей, т.е. произвести юстировку. Для этого подсчитывают, на сколько делений уровня отклонился пузырёк. Ошибку в размере половины делений устраняют исправительным винтом уровня с помощью специальной шпильки. Поверку и юстировку повторяют несколько раз до полного устранения ошибки.

Визирная ось зрительной трубы должна быть перпендикулярна к горизонтальной оси теодолита (поверка коллимационной ошибки).

Вращением диоптрийного кольца (на оправе окуляра) добиваются четкого изображения сетки нитей. Потом трубу наводят на какой-либо объект вблизи горизонта. На замеченную точку наводят центр сетки нитей трубы теодолита с помощью микрометрического винта алидады и берут отсчёт по лимбу горизонтального круга при положении КЛ. Переводят трубу через зенит. Наводят зрительную трубу на ту же точку и берут отсчёт, но уже в положении КП. Разность между отсчётами даёт угол, соответствующий двойной коллимационной ошибке. Если она превышает двойную величину средней квадратической ошибки измерения угла одним приемом, равную 1' для теодолита 4Т30П, то положение визирной оси желательно исправить. Величина коллимационной ошибки вычисляется по формуле

$$C = \frac{КЛ - КП \pm 180^\circ}{2}. \quad (6.1)$$

Затем определяется отсчёт

$$КП_0 = КП - C. \quad (6.2)$$

На этот отсчёт устанавливается алидада. Одновременно центр сетки нитей сдвинется с наблюдаемой точки. Наводить на эту точку центр сетки нитей надо её исправительными винтами. Исправление производят следующим образом. Отпустив вертикальные винты, вращением горизонтальных винтов перемещают сетку нитей до тех пор, пока её центр не совпадёт с наблюдаемой точкой. В процессе исправления рекомендуется сначала несколько отпустить противоположный винт, а затем ввинчивать нужный, чтобы сетка нитей была устойчиво закреплена. После устранения коллимационной ошибки поверку прибора надо повторить.

Горизонтальная и вертикальная оси теодолита должны быть взаимно перпендикулярны.

Установив теодолит на 10–20 метров от стены здания, нужно навести сетку нитей зрительной трубы на хорошо видимую, высоко расположенную точку. Закрепить алидаду. Зрительная труба наклоняется примерно до горизонтального положения. Отметить на стене точку, в которую проецируется центр сетки нитей. Затем, ослабив закрепительные винты зрительной трубы и алидады, трубу перевести через зенит. Далее следует навести сетку нитей на ту же точку и снова наклонить трубу до горизонтального положения. Если центр сетки нитей совпадает с меткой на стене или отклонится не более чем на две ширины бисектора сетки, то условие выполнено. Устранение значения неперпендикулярности осей теодолита (более допустимого) выполняется в специализированной мастерской.

Вертикальная нить сетки нитей должна быть перпендикулярна к горизонтальной оси теодолита.

Наводится вертикальная нить сетки на чётко видимую, удаленную точку. Вращая трубу микрометренным (наводящим) винтом вертикального круга теодолита, наблюдают прохождение вертикальной нити через искомую точку. Если вертикальная нить и точка в ходе вращения трубы взаимно отклоняются, юстировку выполняют путем поворота окулярной части зрительной трубы с сеткой на требуемый угол. После данной операции требуется повторить определение коллимационной ошибки.

При горизонтальном положении зрительной трубы отсчёт по вертикальному кругу должен быть равен нулю.

Определение места нуля (МО) вертикального круга теодолита. Наблюдают при обоих положениях вертикального круга (КП и КЛ) на три точки местности и вычисляют МО по формуле

$$МО = \frac{КП + КЛ}{2}. \quad (6.3)$$

Колебания МО при наблюдении на разных точках не должно превышать двойной точности считывания отсчёта по вертикальному кругу, или 1'. Приведение МО к нулю можно

выполнить следующим способом. Зрительную трубу микрометренным винтом устанавливают на отсчёт, равный вычисленному углу наклона, по формуле

$$\nu = \frac{K\Pi - KЛ}{2}. \quad (6.4)$$

После этого вертикальными юстировочными винтами сетки нитей совмещают изображение наблюдаемой точки с горизонтальным штрихом сетки нитей. Для контроля выполненных действий желательно вновь определить значение МО.

Определение рена отсчётного микроскопа. Изображение одного деления угломерного круга должно быть равно 12 делениям шкалы микроскопа.

Разность между ними называют реном.

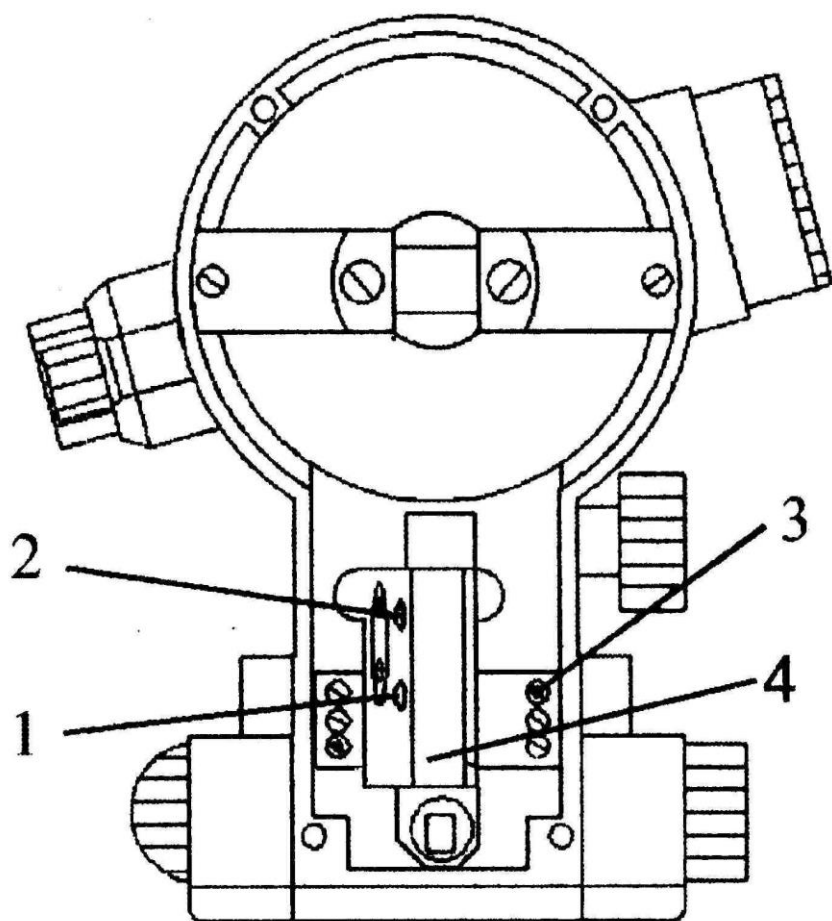
Значение рена определить следующим образом. Совместить какой-либо штрих А лимба с нулевым штрихом отсчётной шкалы микроскопа и снять показание по штриху (А – 1°). Вычислить разность показаний по штрихам А и (А – 1°), которая равна рену на данном участке лимба.

Рен вертикального лимба определить на участках 0, 2, -2° при круге слева и справа, рен горизонтального круга – через 60°.

Вычислить среднее арифметическое значение рена для каждого круга из шести определений.

Расхождение между значениями рена для разных участков лимба не должно превышать 30". При среднем значении рена более 15" произвести его исправление.

Предварительно устраняется параллакс. Для этого необходимо снять боковую крышку со стороны лимба вертикального круга (рисунок 6.1). Наблюдая в микроскоп, установить окуляр по глазу до получения чёткого изображения шкалы. Слегка открепив винт 2 крепления линз горизонтального круга, перемещением линзы вдоль паза кронштейна добиться чёткого изображения горизонтального лимба, винт закрепить. Аналогично исправляется параллакс вертикального круга нижним винтом, расположенным в глубине боковой продольной прорези.



*Рисунок 6.1 – Теодолит 4Т30П без боковой крышки:
1, 2 – винты крепления линз горизонтального круга;
3 – винт крепления кронштейна; 4 – кронштейн*

После устранения параллакса проверить и при необходимости устранить рен. Рен горизонтального и вертикального кругов исправить перемещением обеих линз соответствующих кругов. Если изображение круга необходимо уменьшить, обе линзы необходимо удалить от круга, если увеличить – приблизить. Одновременно следят за отсутствием параллакса между изображениями штрихов лимба и шкалы микроскопа.

6.2 Поверки нивелира 3Н5Л

При внешнем осмотре нивелира проверяют плавность вращения зрительной трубы, наводящего и подъёмных винтов, фокусирования сетки и зрительной трубы, исправность уровня юстировочных винтов, работу элевационного винта.

Нивелир ЗН5Л поверяется на следующие геометрические условия.

Ось круглого уровня должна быть параллельна оси вращения нивелира.

Действуя подъёмными винтами подставки, пузырёк круглого уровня приводят в нуль-пункт, затем верхнюю часть нивелира поворачивают на 180° вокруг оси. Если пузырёк остался в нульпункте, то условие выполнено. Если же пузырёк отклонился, вращением юстировочных винтов его возвращают к центру ампулы на половину дуги отклонения, а окончательно совмещают с нульпунктом подъёмными винтами подставки. После этого поверку повторяют.

Горизонтальный штрих сетки нитей должен быть перпендикулярен оси вращения нивелира.

Зрительной трубой визируют на рейку, установленную в 50–60 метрах от нивелира. Вращая зрительную трубу вокруг вертикальной оси, следят, изменяется ли отсчёт при перемещении изображения рейки от одного края поля зрения к другому. Если отсчёт изменяется больше чем на 1 мм, диафрагму с сеткой поворачивают в требуемое положение, ослабив крепящие её винты. Необходимо отметить, что юстировка для данной поверки выполняется в мастерской.

Ось цилиндрического уровня должна быть параллельна оси зрительной трубы.

Это условие, называемое главным, поверяют разными способами.

Способ 1. Нивелирование одной и той же линии методом «вперёд» и «из середины». Поверку выполняют в следующем порядке. На местности с помощью кольев или костылей закрепляют линию длиной 70–80 м (рисунок 6.2).

Прибор устанавливают на одинаковом расстоянии от концов линии, тщательно приводят пузырёк цилиндрического уровня на середину и делают отсчёты a_1 и b_1 по двум противоположно стоящим рейкам.

Затем определяют превышение h по формуле

$$h = a_1 - b_1. \quad (6.5)$$

Устанавливают прибор примерно в створе линии АВ на расстоянии 3–5 м от точки В, приведя пузырёк цилиндрического уровня на середину, делают отсчёт b_2 , который принимают за истинный. Вычисляют теоретическое значение отсчёта по рейке, установленной в точке А, то есть

$$a_2 = h - b_2. \quad (6.6)$$

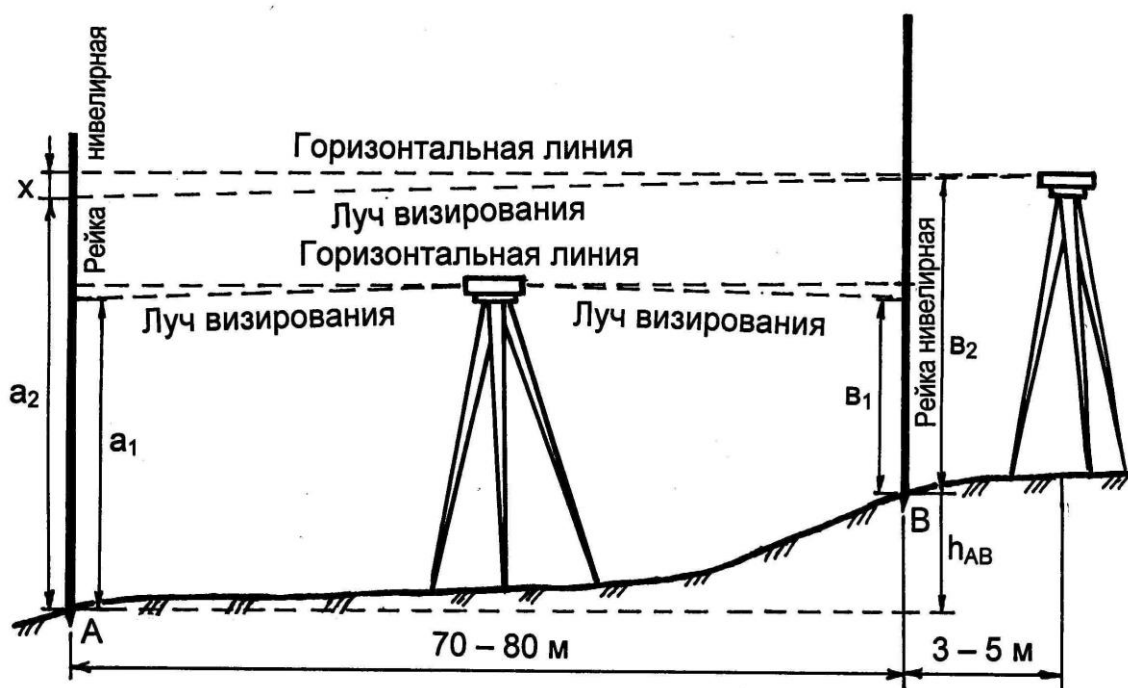


Рисунок 6.2 – Проверка главного геометрического условия нивелира

Если отсчёт по рейкам со станции 2 совпадает с отчётом a_2 или будет отличаться от него не более чем на 4 мм, то условие можно считать выполненным. В противном случае путем вращения элевационного винта устанавливается средний штрих сетки нитей на отсчёт a_2 , после чего приводится пузырёк уровня на середину, действуя вертикальными юстировочными винтами цилиндрического уровня. После юстировки поверку повторяют.

Способ 2. Двойное нивелирование методом «вперед» (рисунок 6.3).

Проверка производится двойным нивелированием линии АВ следующим образом.

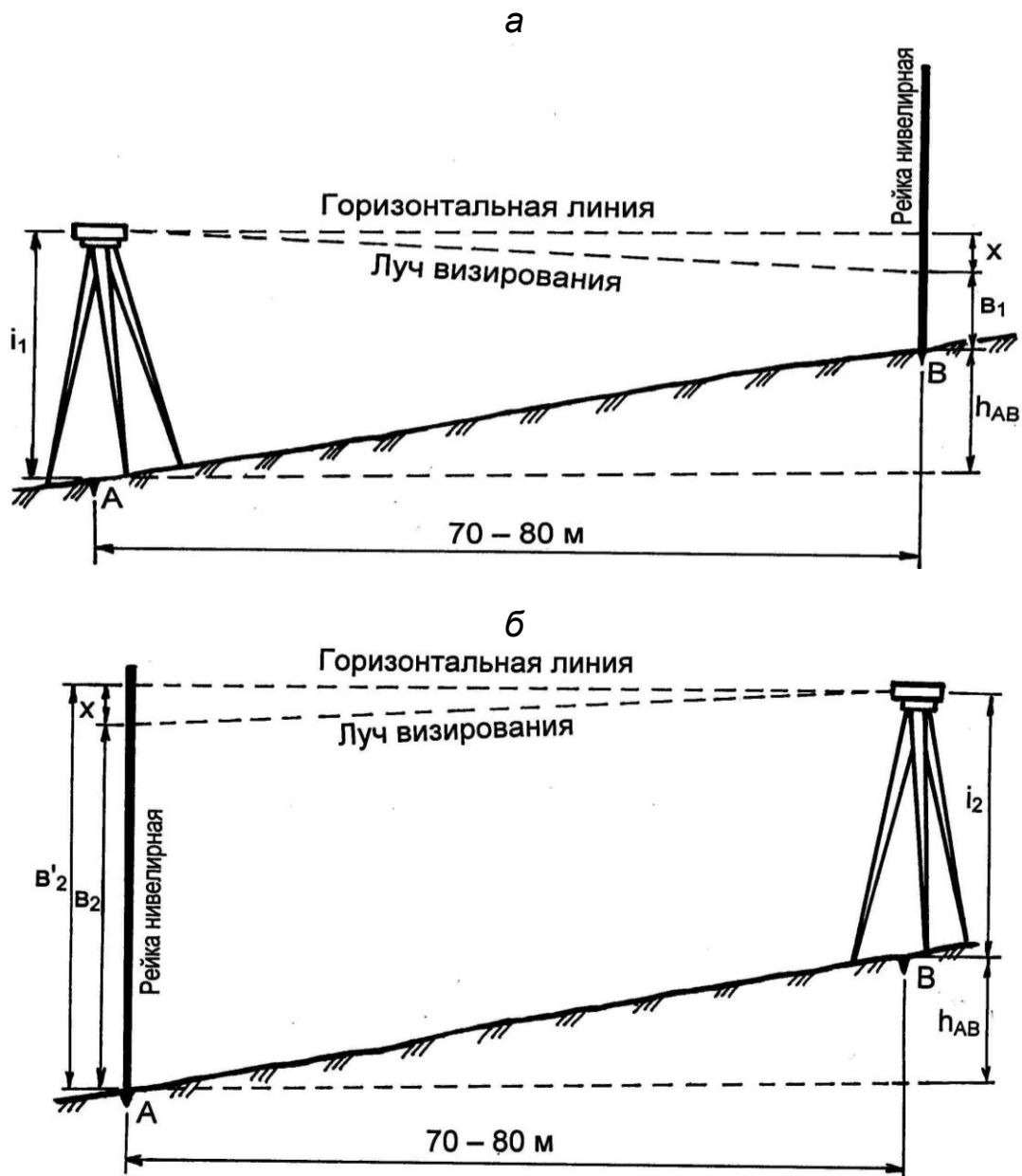


Рисунок 6.3 – Проверка главного условия нивелира:
 а – при установке нивелира в точке А; б – при установке нивелира в точке В

Нивелир устанавливается над точкой А, приводится в рабочее положение, и измеряется его высота i_1 (расстояние от центра окуляра до верха колышка) с ошибкой не более **1 мм**. По среднему штриху сетки нитей определяется отсчёт b_1 по рейке, установленной в точке В. Затем меняется местами положение рейки и нивелира и выполняются аналогичные действия на точке В, в результате получаем значения i_2 и b_2 .

Если визирная ось зрительной трубы не параллельна оси цилиндрического уровня, то в отсчётах по рейке будет

присутствовать так называемая «ошибка X», величину которой можно определить по формуле

$$X = \frac{b_1 + b_2}{2} - \frac{i_1 + i_2}{2}. \quad (6.7)$$

Если ошибка X не превышает 4 мм, то условие можно считать выполненным (для проложения ходов технического нивелирования). В противном случае для станции 2 вычисляют верный отсчёт по рейке согласно формуле

$$b'_2 = b_2 - X. \quad (6.8)$$

Непараллельность указанных осей исправляют таким же образом, как и при первом способе.

Проверка правильности работы компенсатора (для нивелиров с самоустанавливающейся линией визирования)

Нивелир устанавливают на равном удалении между двумя рейками. Наблюдения выполняются сериями, общее число которых должно быть не менее пяти. Перед снятием отсчётов по рейкам для вертикальной оси вращения подъёмными винтами задают наклоны от I до V (рисунок 6.4).

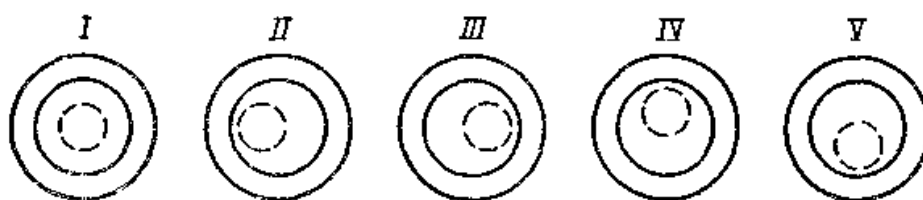


Рисунок 6.4 – Положение пузырька установочного уровня при наклоне оси нивелира подъёмными винтами

Отсчёты не должны отличаться более чем на 1 мм. Перед каждой серией измерений изменяется высота прибора.

Для высокоточных нивелиров проверка выполняется при расстояниях между рейками 10, 50, 100 м; для точных нивелиров – при расстояниях 100 и 200 м; для технических при расстояниях – 200 м. Юстировка производится в лабораторных условиях.

7 ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ СЪЁМКА

7.1 Рекогносцировка местности и закрепление точек теодолитного хода

Теодолитные ходы – это метод построения плановой геодезической съёмочной и разбивочно-привязочной сети. Теодолитные ходы прокладываются по границам участка в местах, удобных для линейных измерений. На бригаду даётся участок площадью 2,5–3,0 га. Стороны ходов должны быть в пределах 40–350 м.

Вершины полигона выбираются таким образом, чтобы были видны следующие соседние вершины (предыдущая и последующая) и обеспечивалась съёмка всего участка с минимального количества станций. В вершинах полигона забивают до уровня земли деревянные колышки – точки. Вокруг колышка выполняется окопка в форме треугольника со стороной примерно 50 сантиметров. Для облегчения последующего отыскания колышка рядом забивается высокий колышек (сторожék). Если вершину полигона необходимо отметить более точно, то на верхней стороне колышка прочерчивают карандашом крест с центром, совпадающим с вершиной полигона.

7.2 Измерение углов и сторон теодолитного хода

Процесс измерения углов состоит из отдельных операций:

1. Перед работой теодолит устанавливают над вершиной угла (колышка) таким образом, чтобы нитяной отвес находился примерно над центром точки. Центрирование корректируется передвижением теодолита на штативе либо изменением длины ножки штатива. Допустимая погрешность при центрировании составляет 2–3 мм. Затем, убедившись в устойчивости теодолита, подъёмными винтами с помощью уровня при алидаде горизонтального круга установить лимб теодолита в горизонтальное положение.

2. Установить сетку нитей на четкое изображение, закрепить лимб и навести трубу с помощью оптического визира

на заднюю точку угла. Закрепить алидаду и более точное наведение произвести наводящими винтами трубы и алидады.

3. Произвести отсчёт по шкале горизонтального круга и записать его.

4. Открепив алидаду, навести трубу на переднюю точку угла, также произвести отсчёт и записать.

5. Вычислить значение угла как разность первого и второго отсчётов. Если первый отсчёт получился численно меньше второго, то к нему надо прибавить 360° , а затем произвести вычитание.

Описанные выше операции представляют первый полуприем, выполненный при КП или КЛ.

6. Открепив закрепительные винты трубы и алидады горизонтального круга, перевести трубу через зенит, изменить положение вертикального круга и отсчёты по лимбу горизонтального круга на $2-3^\circ$ с помощью наводящего винта лимба.

7. Измерить угол при другом положении круга, повторив действия, описанные в ранее рассмотренных пунктах.

8. Расхождение значения угла в двух полуприемах (КП и КЛ) не должно превышать $1'$. Если расхождение допустимо, вывести среднее значение угла из двух полуприемов. Это будет результат измерения угла полным приемом. При недопустимом расхождении угла при КП и КЛ измерения надо повторить.

Длины линий теодолитного хода измеряют 20-, 30-, 50- и 100-метровой рулеткой (рисунки 7.1 и 7.2) или лазерным дальномером (рисунок 7.3).

Каждая сторона теодолитного хода измеряется в прямом и обратном направлении. Расхождения между измерениями не должны быть больше $1/2000$ от длины линии. Результаты измерений записывают в журнал.

Одновременно с измерением линии измеряют угол наклона всей линии или углы наклона отдельных участков. Горизонтальное проложение линии с учётом поправки за наклон вычисляется по формуле

$$d = D \cdot \cos^2 \nu, \quad (7.1)$$

где D – наклонное расстояние, м; ν – угол наклона.



Рисунок 7.1 – Рулетка мерная РК-50

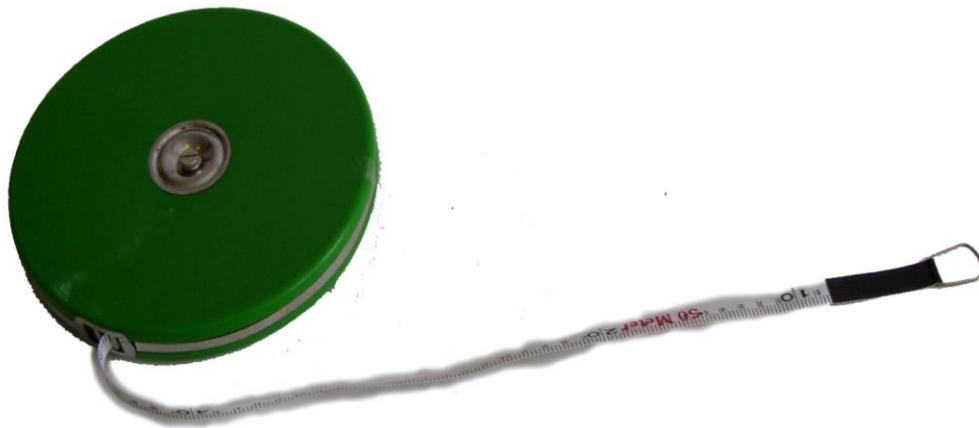


Рисунок 7.2 – Рулетка мерная 20 м



а



б

Рисунок 7.3 – Лазерный дальномер:
а – Leica DISTO A5; б – STANLEY Fat Max

Угол наклона измеряется вертикальным кругом теодолита.

Для измерения угла наклона (ν) теодолитом визирную ось трубы наводят на точку вешки, расположенную на расстоянии, равном высоте инструмента. Отсчёты по вертикальному кругу берутся при круге лево и круге право.

7.3 Привязка теодолитного хода к опорной сети

Для определения дирекционных углов сторон и координат точек теодолитного хода производится привязка его к пунктам опорной сети, координаты и высоты которых имеются в каталоге координат и высот (приложение А).

В простейшем случае, когда теодолитный ход непосредственно опирается на пункты опорной сети, привязка сводится к измерению примычных углов. Величина суммы примычных углов должна быть равна в пределах точности 360° .

7.4 Съёмка ситуации

Теодолитная съёмка ситуации проводится с точек хода внутри полигона. Для съёмки необходимо выбрать на местности характерные точки, называемые пикетами. Пикетами могут являться границы контуров, углы зданий и сооружений, дороги, столбы линий электропередач, колодцы, одиночно стоящие деревья и т.п. Расстояние от станции до пикета не должно превышать 80 метров.

Съёмка ситуации, как правило, выполняется полярным способом, но может быть использован любой другой способ. Реечник отмечает на рейке высоту инструмента (можно цветной канцелярской резинкой). Перед началом съёмки на станции лимб ориентируют, как правило, по передней линии. То есть отсчёт $0^\circ 00'$ на лимбе горизонтального круга устанавливается в направлении передней точки съёмочного обоснования или любой другой точки съёмочного обоснования. Рейка при этом стоит ребром к наблюдателю. Визирная ось зрительной трубы направляется в сторону этой точки. Лимб закрепляется, а алидада открепляется. В журнале теодолитной съёмки (таблица 7.1) делается соответствующая запись. В абрисе отмечается положение точки стояния и точки ориентирования. На каждой станции записывается высота инструмента и высота визирования на тот случай, если на каком-либо пикете невозможно будет визировать на высоту инструмента.

Реечник последовательно обходит все выбранные пикеты, как правило, движение осуществляется по ходу часовой

стрелки. В этом случае отсчёты по горизонтальному кругу будут нарастать.

На каждом пикете центр сетки нитей наводится на высоту инструмента, отмеченную на рейке, и по горизонтальному кругу снимается отсчёт. Затем снимается отсчёт по вертикальному кругу. Номера пикетной точки и величины углов записываются в журнал (таблица 7.1). В абрисе отмечается положение этой пикетной точки, ставится её номер и при необходимости делаются поясняющие надписи.

Таблица 7.1 – Журнал теодолитной съёмки

Точка стояния	Точка наблюдения	Положение круга	Отсчёт по горизонт. кругу, ° ′	Отсчёт по вертик. кругу, ° ′	Длина линии, м
Высота инструмента 1,65 м					
Высота визирования 1,65 м					
с.с. 1	с.с. 2	КЛ	0 00		
	1	КЛ	6 59	- 1 55	54,9
	2	КЛ	22 58	- 2 04	68,9
	3	КЛ	41 22	- 0 47	33,7
	4	КЛ	54 46	0 01	35,0
	5	КЛ	74 55	2 52	20,8
	6	КЛ	139 14	- 1 39	17,7
	7	КЛ	350 47	- 2 44	14,9

Для определения расстояний по дальномеру визирную ось зрительной трубы наводят так, чтобы нижняя дальномерная нить совпадала с началом ближайшего к ней дециметрового деления рейки. По верхней и нижней дальномерным нитям берут отсчёты с точностью до миллиметра. Например, нижний отсчёт будет равен 0800, а верхний 0977. Разность верхнего и нижнего отсчётов (в сантиметрах) даст расстояние в метрах. Таким образом, расстояние до пикета составляет 17,7 м. Результат записывается в журнал. Измерение расстояний осуществляется по чёрной стороне нивелирной рейки. При углах наклона более 2° в наклонные расстояния вводится поправка.

После этого реечник, по команде наблюдателя, переходит на следующий пикет. После завершения съёмки для контроля визируют на точку ориентирования. Расхождение с начальным отсчётом не должно превышать двойной точности теодолита (1').

7.5 Камеральная обработка результатов теодолитной съёмки

Камеральная обработка результатов теодолитной съёмки выполняется в следующей последовательности:

1. *Определение угловой невязки.* В первую графу таблицы 7.2 записывают по порядку номера всех вершин замкнутой фигуры, а во вторую графу – размеры этих углов (измеренные). Затем все измеренные величины внутренних углов складывают и получают их сумму, $\sum_1^n \beta_{\text{пр}}$ подписывают внизу второй графы под общей чертой.

Полученную сумму измеренных углов сравнивают с теоретической суммой внутренних углов, определенной по формуле

$$\sum_1^n \beta_{\text{теор}} = 180^\circ (n - 2), \quad (7.2)$$

где n – число измеренных углов в полигоне.

Так, в рассматриваемом примере для четырехугольника теоретическая сумма внутренних углов должна быть равна

$$\sum_1^n \beta_{\text{теор}} = 180^\circ (4 - 2) = 360^\circ,$$

а сумма углов, полученных в результате измерения, оказалась равной $360^\circ 00',5$ т.е. получилось расхождение или угловая невязка.

Для определения абсолютного значения невязки и её знака используем следующую формулу:

$$f \beta = \sum_1^n \beta_{\text{пр}} - \sum_1^n \beta_{\text{теор}}. \quad (7.3)$$

Полученное значение также заносится в ведомость.

Таблица 7.2 – Ведомость вычисления координат

Номер пункта	Углы				Дирекционные углы, α		Румбы			Длины линий, d (горизонтальное проложение), м	Приращение координат, м				Координаты, м	
	измеренные		исправленные								вычисленные		исправленные			
	°	'	°	'	°	'	название	°	'		±ΔX	±ΔУ	±ΔX	±ΔУ	X	Y
пп 16	43	53	43	53										74955,52	8187,04	
		-0,5			75	10,5	СВ	75	10,5	125,56	+32,12	+121,38	+32,12	+121,38		
пп 17	77	14,5	77	14								+0,02		74987,65	8308,42	
					177	56	ЮВ	02	04	37,25	-37,23	+1,34	-37,23	+1,36		
сс 1	99	07	99	07							+0,02	+0,05		74950,42	8309,78	
					258	49,5	ЮЗ	78	49,5	85,48	-16,56	-83,86	-16,52	-83,1		
сс 2	139	46	139	46								+0,03		74933,88	8225,97	
					299	03,5	СЗ	60	56,5	44,54	+21,65	-38,96	+21,65	-38,93		
пп 16											∑+53,77	∑+122,72	∑+53,77	∑+122,74	74955,52	8187,04
∑β _{пр}	360	00,5	∑β _{пр}	360	00				P	293,15	∑-53,79	∑-122,82	∑-53,77	∑-122,74		
∑β _т	360	00	∑β _т	360	00						f _x -0,02	f _y -0,10	f _x 0	f _y 0		
f _β		+0,5									$f_{абс.} = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{(-0,02)^2 + (0,10)^2} = 0,10$					
f _{β доп}		±02									$f_{отн.} = f_{абс.} / P = 0,10 / 293,15 = 1 / 2913 \quad f_{доп.} \leq 1 / 2000$					

Полученная угловая невязка не должна превышать допустимой величины, определяемой по формуле

$$f \beta_{\text{доп}} = \pm 1' \sqrt{n}. \quad (7.4)$$

Соответственно, допустимая угловая невязка для четырехугольного полигона не должна превышать значения

$$f \beta_{\text{доп}} = \pm 2'.$$

В приводимом примере угловая невязка равна 0',5, следовательно, она допустима, а поэтому должна быть распределена по отдельным углам. Следующим шагом является распределение угловой невязки. Для этого она по частям вводится в виде поправок в измеренные углы:

- 1) поровну во все измеренные углы;
- 2) в углы с дробными долями минут, чтобы округлить их до целых минут;
- 3) в углы, ограниченные более короткими сторонами.

Знак этой поправки принимается обратным знаком полученной невязки.

В нашем примере знаком поправки должен быть минус, так как сумма измеренных углов больше теоретической. Поправки с их знаками выписываются над значениями соответствующих измеренных углов. Сумма поправок должна равняться невязке с обратным знаком. А сумма исправленных углов должна равняться сумме углов теоретической.

2. *Вычисление дирекционных углов.* Исходный дирекционный угол определяется, решая обратную геодезическую задачу, по координатам исходных пунктов. Вычисляем величину румба исходной линии по формуле

$$tgr = \frac{(\pm)Y_{\hat{e}} - Y_{\hat{i}}}{(\pm)X_{\hat{e}} - X_{\hat{i}}}, \quad (7.5)$$

где $Y_{\text{н}}$; $Y_{\text{к}}$ и $X_{\text{н}}$; $X_{\text{к}}$ – координаты исходных пунктов, конечного и начального по ходу движения по полигону, м.

Исходя из полученных знаков приращений координат начальной линии, согласно таблице 7.3, определяем четверть,

в которой получен румб. Зная четверть и зависимость, связывающую дирекционный угол и румб в этой четверти, согласно таблице 7.4, вычисляем величину дирекционного угла исходной линии.

Определение длин линий между исходными пунктами осуществляется по следующей формуле:

$$S = \sqrt{(X_{кон.} - X_{нач.})^2 + (Y_{кон.} - Y_{нач.})^2}. \quad (7.6)$$

Таблица 7.3 – Знаки приращения координат

Четверть	Название румба приращения	Знаки	
		ΔX	ΔY
I	СВ	+	+
II	ЮВ	–	+
III	ЮЗ	–	–
IV	СЗ	+	–

Таблица 7.4 – Зависимость дирекционных углов и румбов

Значение дирекционных углов	Название румбов	Зависимость дирекционных углов и румбов
$0^\circ - 90^\circ$	СВ	$r = \alpha$
$90^\circ - 180^\circ$	ЮВ	$r = 180^\circ - \alpha$
$180^\circ - 270^\circ$	ЮЗ	$r = \alpha - 180^\circ$
$270^\circ - 360^\circ$	СЗ	$r = 360^\circ - \alpha$

По исправленным углам и по исходному дирекционному углу вычисляются дирекционные углы всех сторон по формуле

$$\alpha_n = \alpha_{n-1} + 180^\circ - \beta_n, \quad (7.7)$$

т.е. дирекционный угол последующей линии равен дирекционному углу предыдущей линии плюс 180° и минус внутренний угол между этими линиями (лежащий вправо по ходу). Если в процессе вычислений дирекционный угол какой-либо стороны окажется больше 360° , то из полученного значения необходимо вычесть 360° .

После определения дирекционного угла последней стороны нужно провести контроль, который заключается в том, чтобы через дирекционный угол последней стороны получить дирекционный угол исходной стороны по той же формуле.

Вычисленные значения заносятся в ведомость.

3. *Перевод дирекционных углов в румбы.* Вычисленные дирекционные углы переводят в румбы. Для этого необходимо воспользоваться зависимостью дирекционных углов и румбов из таблицы 7.4.

Вычисленные румбы записываются в соответствующую графу ведомости. Если в распоряжении вычислителя имеется калькулятор с тригонометрическими функциями, то необходимость перевода в румбы отпадает, и определения приращений координат можно выполнить непосредственно по дирекционным углам линий хода.

4. *Вычисление приращения координат.* Для того чтобы вычислить координаты точек съёмочного обоснования, предварительно необходимо вычислить приращение координат для каждой линии.

По горизонтальным проложениям линий (d) и румбам (r), или дирекционным углам (α) вычисляется приращение координат (ΔX , ΔY) по направлению хода, по формулам:

$$\Delta X = d \times \cos r; \tag{7.8}$$

$$\Delta Y = d \times \sin r.$$

Результаты вычислений записываются в ведомость координат с округлением до 0,01 м. Знаки приращения координат расставляются в соответствии с четвертью (таблица 6.3) или, при расчётах по дирекционным углам, высвечиваются на индикации калькулятора.

5. *Определение невязок*

а) определение невязок в приращениях координат

Складываются все найденные приращения отдельно по оси X и отдельно по оси Y . Внизу каждого столбца (ΔX и ΔY) подписывают алгебраическую сумму приращений $\sum \Delta X$ и $\sum \Delta Y$ отдельно положительных и отрицательных (таблица 7.2).

Невязки приращений рассчитываются по формулам:

$$f_x = \sum (\pm)\Delta X_{\text{пр}} - \sum \Delta X_{\text{т}} \quad (7.9)$$

$$f_y = \sum (\pm)\Delta Y_{\text{пр}} - \sum \Delta Y_{\text{т}}$$

где $\sum(\pm)\Delta X_{\text{пр}}$ и $\sum(\pm)\Delta Y_{\text{пр}}$ – алгебраическая сумма приращений по осям координат положительных и отрицательных, м;

$\sum\Delta X_{\text{т}}$ и $\sum\Delta Y_{\text{т}}$ – теоретические суммы, равные в замкнутом ходе (полигоне) нулю;

б) определение абсолютной и относительной невязок

В полигоне абсолютная невязка определяется по формуле

$$f_{\text{абс}} = \sqrt{f_x^2 + f_y^2}, \quad (7.10)$$

а относительная

$$f_{\text{отн}} = f_{\text{абс}} / P, \quad (7.11)$$

где P – периметр полигона, м.

Относительная невязка выражается аликвотной дробью и должна быть не более $1/2000$ (при измерении длин линий по нитяному дальномеру или рулеткой). Если относительная невязка в полигоне окажется меньше $1/2000$, то невязки f_x и f_y следует распределить на все приращения координат пропорционально горизонтальным проложениям линий с обратным знаком.

Для распределения невязки вычисляем поправки δ по формулам:

$$\delta_{\Delta X_i} = (-f_x / P) \times d_i; \quad (7.12)$$

$$\delta_{\Delta Y_i} = (-f_y / P) \times d_i,$$

где $\delta_{\Delta X_i}$ и $\delta_{\Delta Y_i}$ – поправки в приращениях координат ΔX и ΔY с номером i , м;

d_i – горизонтальное проложение линии с номером i , для которой рассчитывается поправка, м.

Поправки δ выписываются над соответствующим значением приращения, разряд над разрядом, с округлением до $0,01$ м.

После распределения невязки нужно сделать проверку, т.е. сложить все поправки. Сумма их должна быть равна невязке по соответствующей оси, но с обратным знаком.

6. *Определение исправленных приращений координат.* Исправленные приращения координат определяются по формулам:

$$\Delta X_{\text{испр}} = \Delta X + \delta \Delta X;$$

$$\Delta Y_{\text{испр}} = \Delta Y + \delta \Delta Y.$$

(7.13)

Суммы исправленных приращений в полигоне должны быть равны нулю.

7. *Вычисление координат точек.* Зная координаты исходного пункта, можно легко получить координаты следующей точки. Для вычисления координат используются следующие формулы:

$$X_{\text{посл}} = X_{\text{пред}} + \Delta X_{\text{испр}};$$

$$Y_{\text{посл}} = Y_{\text{пред}} + \Delta Y_{\text{испр}},$$

(7.14)

т.е. координата последующей точки равна координате предыдущей точки плюс приращение на линию между этими точками.

В результате последовательного вычисления координат всех точек замкнутого полигона в конце вычисления должны получиться координаты исходного пункта.

7.6 Построение плана

Согласно техническому заданию, план вычерчивается в масштабе 1:1 000.

Эту работу выполняют в такой последовательности.

На листе чертежной бумаги формата А1 построить прямоугольную сетку со сторонами квадратов 10 см. Соответственно длина стороны квадрата в масштабе составит 100 м. Сетка оцифровывается так, чтобы полигон разместился симметрично относительно краёв листа бумаги. При этом ориентироваться нужно на минимальные и максимальные значения координат по осям. Для построения координатной сетки используют линейку Дробышева (рисунок 7.4), линейку топографическую (рисунок 7.5) или масштабную линейку и измеритель (рисунок 7.6). При

необходимости разбить сетку координат через 8 см используют линейку ЛБЛ (рисунок 7.7) или линейку топографическую (ЛТ).



Рисунок 7.4 – Линейка Дробышева



Рисунок 7.5 – Линейка топографическая



Рисунок 7.6 – Циркуль-измеритель



Рисунок 7.7 – Линейка большая Лобановская

Вдоль длинной нижней стороны листа прочерчивается горизонтальная линия (рисунок 7.8, а). На ней через 10 сантиметров в окошечках линейки по дуге ставятся засечки. Линейка поворачивается на 90° и справа по листу, от правой засечки в окошечках, снизу вверх вновь ставятся засечки (рисунок 7.8, б). Затем линейка прикладывается под 45° по отношению к горизонтальной линии. К началу первого отрезка линейка прикладывается начальным индексом, а закруглённым краем к верхнему правому отрезку (рисунок 7.8, в). После этого по закругленному концу линейки проводится засечка через последнюю верхнюю засечку на правой стороне. Точка их пересечения со-

единяется вертикальной линией с начальной засечкой горизонтальной линии.

Аналогично выполняется построение для левой стороны (рисунок 7.8, г). Для контроля линейка прикладывается к верхним пересечениям засечек и прочерчиваются дуги в окошках (рисунок 7.8, д). Точки соединяются горизонтальной линией. Засечки на горизонтальных и вертикальных линиях попарно соединяются между собой (рисунок 7.8, е).

Контроль правильности построения сетки координат осуществляется путем измерения сторон и диагоналей квадратов, при сравнении которых допускаются расхождения в пределах соответственно 0,1 и 0,2 мм.

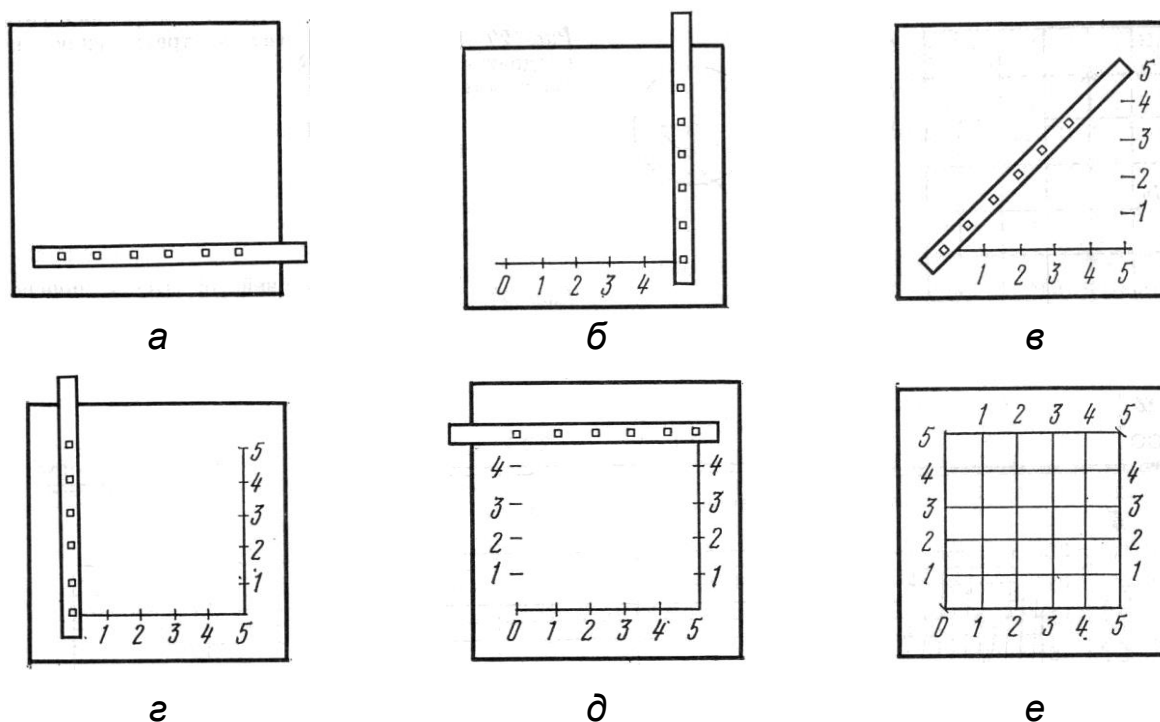


Рисунок 7.8 – Последовательность построения сетки координат

Пересечения сетки координат закрепляются зелёной тушью тонкими линиями с размером крестика 6 на 6 мм (рисунок 7.9).

Левую из вертикальных линий сетки координат принимают за ось X , а нижнюю – из горизонтальных – за ось Y . От точки пересечения этих осей будет идти счёт координат точек. Затем линии сетки координат оцифровываются согласно полученным координатам точек съёмочного обоснования, так, чтобы в результате вычерченный план располагался по центру. Для этого

в ведомости координат находят минимальные и максимальные значения координат по осям X и Y. Далее, ориентируясь на их величины, и подписывают линии сетки. Оцифровку сетки можно принять кратной 100 или 50 м.

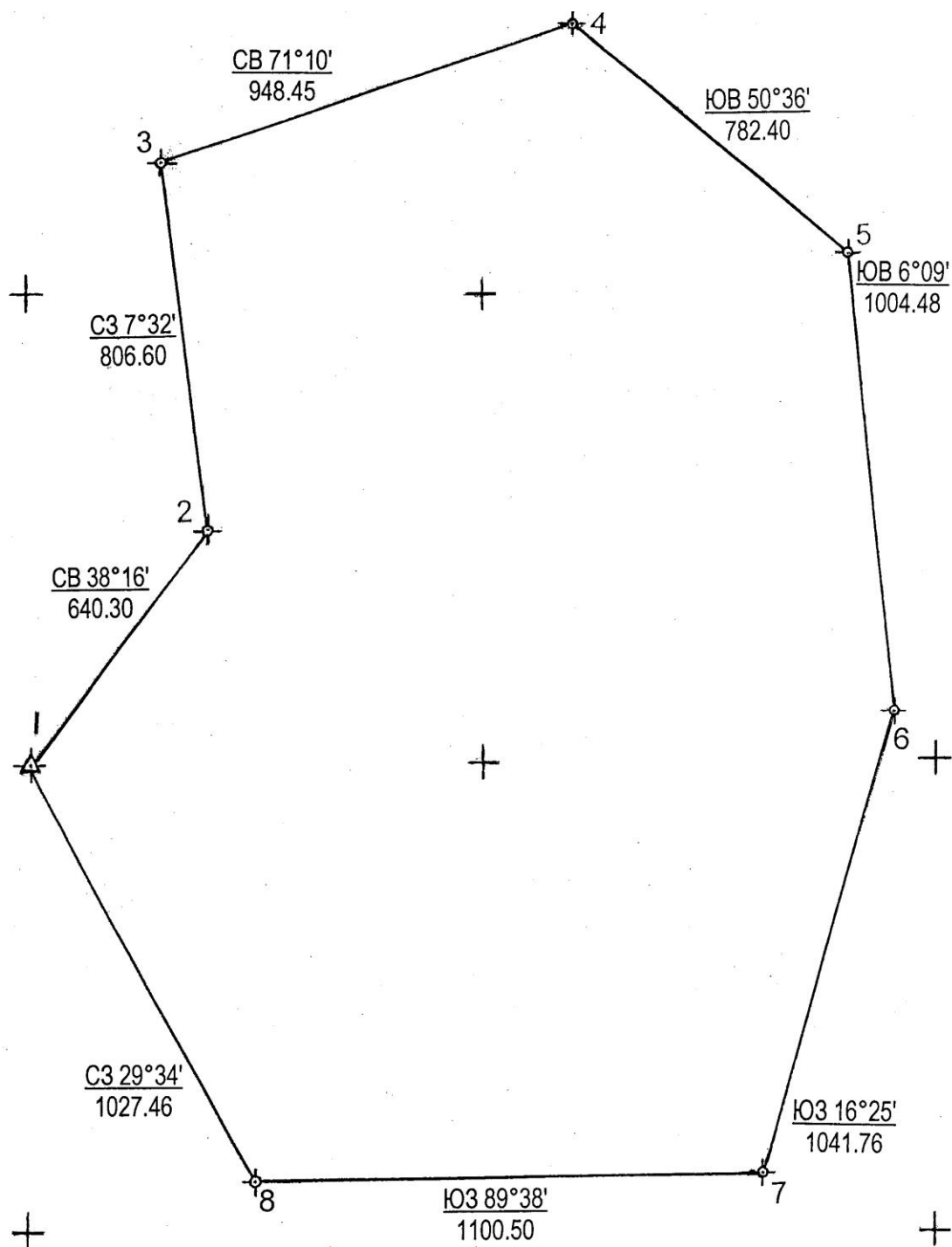


Рисунок 7.9 – План земельного участка

Все точки полигона последовательно наносятся на бумагу по координатам с помощью масштабной линейки и измерителя. От соответствующей линии сетки измерителем откладывают

приращение на следующую точку. Вначале эти действия выполняют по одной оси, а затем по другой.

Далее необходимо выполнить контроль правильности нанесения точек по координатам. Для этого сравнивают длины сторон на плане с соответствующими длинами горизонтальных проложений, записанными в ведомости координат. Расхождения не должны превышать 0,2 мм.

Точки съёмочного обоснования вычерчивают как пункты временного или долговременного закрепления. У линий, обозначающих границы земельного участка, за пределами участка выписывают, через горизонтальную черту, в числителе значение румба линии, а в знаменателе её горизонтальное проложение (рисунок 7.9). Все линии на плане вычерчиваются толщиной 0,15 мм.

Координатную сетку следует подписывать внутри двойной рамки (рисунок 7.10). По западной и восточной стороне над продолжением линий сетки, а на севере и юге симметрично вертикальным линиям сетки, с двух сторон от неё. Причём северная и южная оцифровка выписывается ближе к внешней широкой рамке. Высота цифр 3 мм.

7.7 Оформление рамки и зарамочные надписи

Внутренняя рамка вычерчивается размером 50 × 50 см тонкой линией. Ширина двойной рамки 14 мм. Толщина внешней широкой линии 1,2 мм.

В зарамочном оформлении подписывают:

– слева над рамкой, не выходя за пределы западной границы внутренней рамки, шрифтом рубленым высотой 3,0 мм «Система координат условная» или та, которая была использована;

– чуть ниже шрифтом топографическим полужирным высотой 3,8 мм «**Россия. Красноярский край**» или другой регион, где была выполнена работа;

– вверху посередине, с отступом от рамки, шрифтом топографическим полужирным высотой 3,8 мм «**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**»;

– чуть ниже шрифтом топографическим полужирным высотой 3,8 мм «**КрасГАУ**» или другое наименование организации, в которой была выполнена работа;

– справа вверху, не выходя за пределы восточной границы внутренней рамки, шрифтом топографическим полужирным курсивом высотой 3,0 мм «**ДСП**» или другой необходимый в конкретном случае гриф (если нужен);

– чуть ниже шрифтом топографическим полужирным высотой 3,8 мм «**Ветлужанка**» или другое наименование площадки;

– внизу слева под рамкой, не выходя за пределы границы внутренней рамки, шрифтом рубленным высотой 3,0 мм «**Бригадир Донской Д.А.**» или фамилия конкретного исполнителя «**Выполнил с-т А-33-16 Донской Д.А.**»;

– чуть ниже, не выходя за пределы границы внутренней рамки, шрифтом рубленным высотой 3,0 мм «**Исполнители: в столбик приводятся все фамилии членов бригады с инициалами**» (например, для отчёта по учебной полевой практике);

– внизу посередине шрифтом топографическим полужирным высотой 4,0 мм «**1:1 000**» или другой использованный численный масштаб (данный рисунок вычерчен для масштаба 1:10 000);

– чуть ниже шрифтом рубленным высотой 3,0 мм «**В 1 сантиметре 10 метров**» или другой соответствующий именованный масштаб;

– если план выполнялся с вычерчиванием рельефа или определялись высоты отдельных точек, тогда ниже именованного масштаба шрифтом рубленным высотой 3,0 мм «**Сплошные горизонталы проведены через 1 м**» или указывается другая использованная высота сечения рельефа (например, тахеометрическая съёмка во время учебной полевой практики);

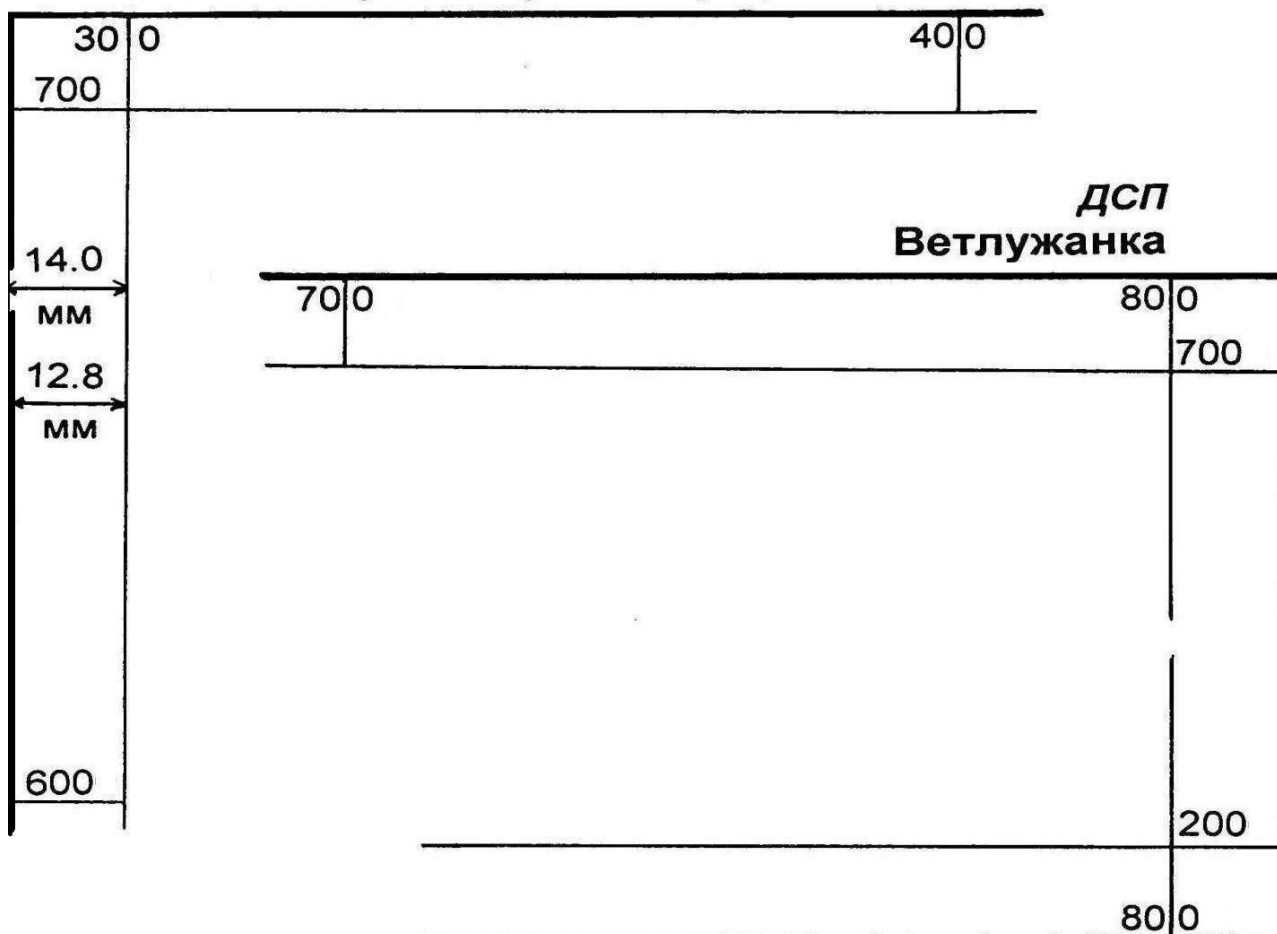
– чуть ниже шрифтом рубленным высотой 3,0 мм «**Система высот Балтийская**» или указывается другая использованная система высот.

– внизу справа, не выходя за пределы границы внутренней рамки, шрифтом рубленным высотой 3,0 мм «**Горизонтальная съёмка 2018 г.**» или другая выполненная съёмка.

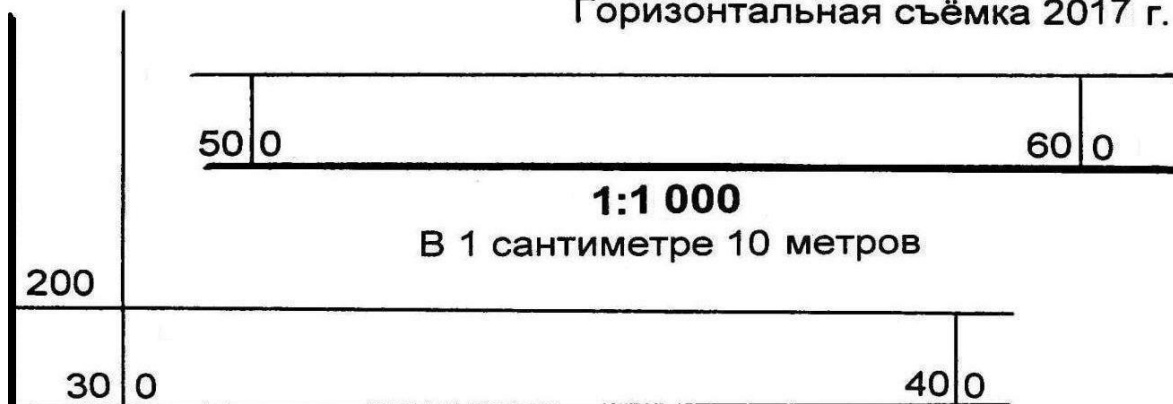
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
КрасГАУ



Система координат условная
Россия. Красноярский край



Горизонтальная съёмка 2017 г.



Выполнил
с-т А-33-16 Донской Д.А.

Рисунок 7.10 – Рамка планшета и зарамочные надписи

При выполнении чисто теодолитной (горизонтальной) съёмки последние два пункта не заполняются.

Накладка ситуации выполняется в соответствии с использованным способом съёмки. При тахеометрической съёмке интерполируются горизонтали. Далее элементы ситуации вычерчиваются согласно условным знакам для данного масштаба.

7.8 Ситуация и написание названий объектов ситуации

По материалам измерений и абриса на план наносится ситуация при помощи условных знаков и надписей.

Условные знаки подразделяются на контурные, внемасштабные, линейные, пояснительные и специальные (рисунки 7.11–7.14).

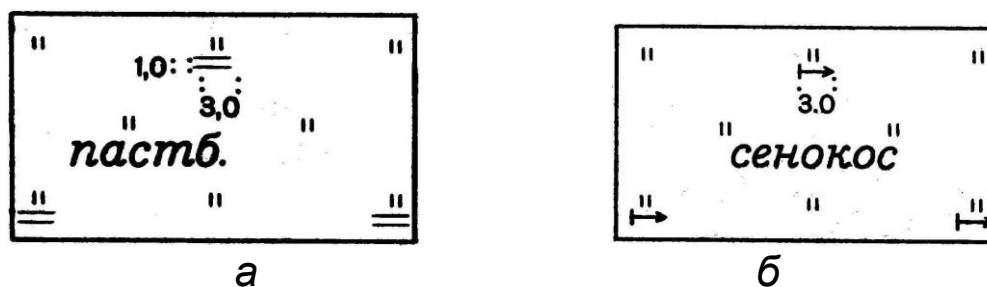


Рисунок 7.11 – Контурные условные знаки:

а – пастбища, орошаемые регулярно, в достаточном количестве;
б – сенокосы, осушенные закрытым дренажем

При написании названий на планах и картах необходимо соблюдать некоторые общие правила и определённые особенности.

Поля между обрезом бумаги и надписью, если она выходит за пределы картографической рамки, должны быть не менее 0,3 мм.

Расположение надписей не должно вызывать сомнений, к каким объектам нагрузки плана или карты они относятся.

Надписи необходимо размещать на свободном месте или, при отсутствии такового, с минимальным перекрытием других элементов, чтобы не затруднять возможность прочтения содержания карты, как, например, контуров ситуации, слияния рек, поворотов границ угодий или административных, характерных особенностей рельефа.

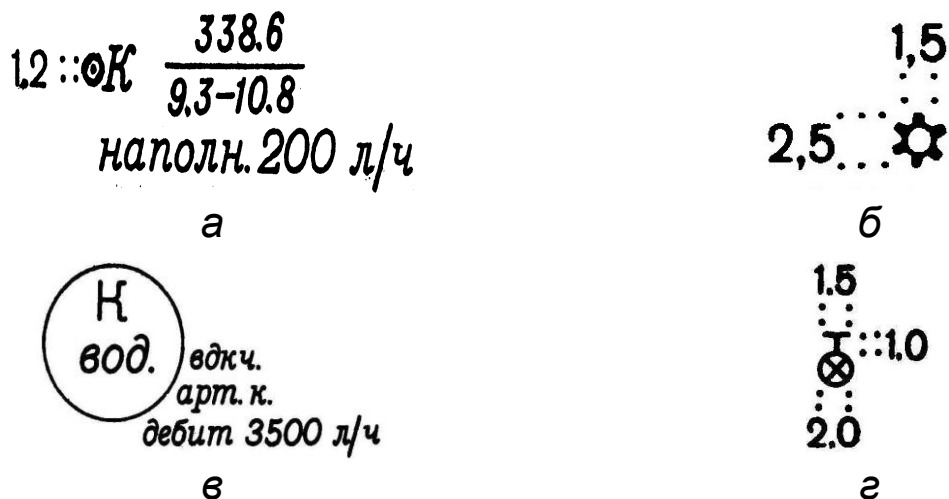


Рисунок 7.12 – Внемасштабные условные знаки:

а – колодцы и их характеристики (отметка земли у колодца, глубина до уровня воды и до дна в метрах, наполняемость); б – мельницы водяные; в – колодцы и скважины, совмещённые с водонапорными башнями и водоподъёмными устройствами или водокачками; г – узлы подключения дождевальных машин

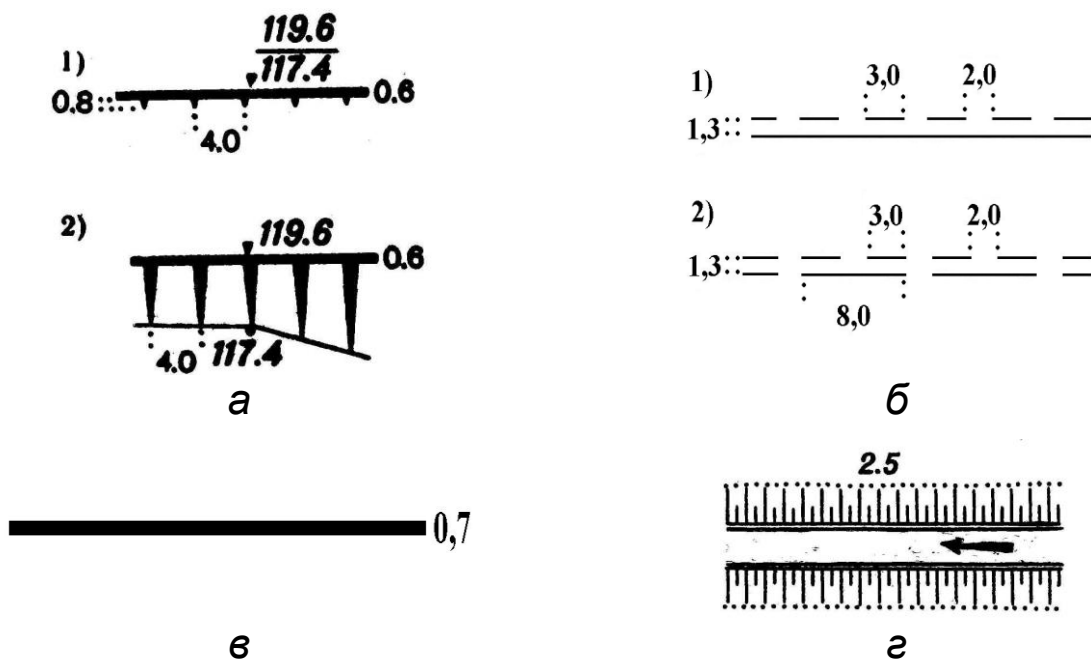


Рисунок 7.13 – Линейные условные знаки:

а – стенки подпорные каменные, бетонные, железобетонные (дробью – высотные отметки по верху и у основания стенки): 1 – отвесные; 2 – наклонные; б – грунтовые дороги: 1 – просёлочные; 2 – полевые и лесные; в – рельсовые железнодорожные пути; г – каналы и канавы по валам (цифры – высоты валов в метрах)

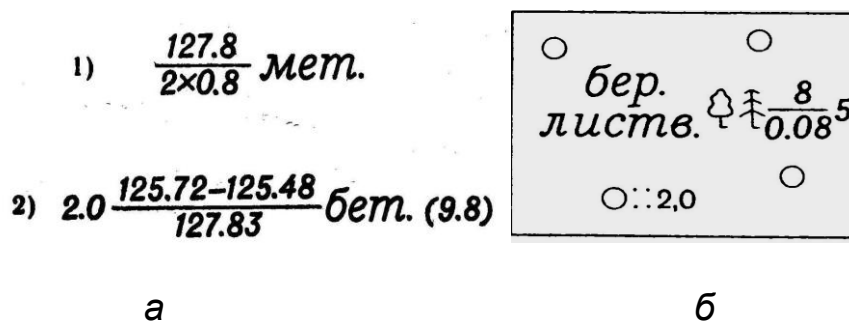


Рисунок 7.14 – Пояснительные условные знаки:

а – характеристика труб под дорогами: 1 – на планах универсального назначения (в числителе дроби – отметка полотна дороги над трубой, в знаменателе – число труб и их внутренний диаметр, в м, справа материал трубы); 2 – на планах мелиоративного назначения (слева – внутренний диаметр труб, в м, в числителе дроби – отметка высоты входа по низу трубы, в знаменателе – отметка полотна дороги над трубой, справа – материал трубы и её длина, в м); *б* – лес естественный высокоствольный с обозначением породы (в порядке преобладания породы – сверху вниз), с характеристикой высоты, толщины деревьев (на уровне груди) и расстояния между ними

Надписи допускается располагать по прямой, с изгибом и вразрядку. Разрешается в местах большого скопления населённых пунктов или географических объектов некоторые названия писать с изгибом.

Надпись по кривой должна быть выполнена плавно. Более двух изгибов в одной надписи не допускается. Интервалы между соседними буквами должны быть равными. При расположении надписи в несколько строк все они должны быть параллельны между собой.

При расположении надписи параллельно западной или восточной сторонам рамки она пишется так, чтобы читалась снизу вверх.

Названия населённых пунктов располагают, как правило, по направлению параллелей или параллельно южной стороне картографической рамки. На картах Арктики, Антарктики, Северного и Южного полушарий, на которых параллели изображают окружностями, названия населённых пунктов пишутся параллельно южной стороне картографической рамки. Наиболее предпочтительным считается положение надписи справа от пунсона, немного выше или ниже его. Допускается

написание слева. Необходимо избегать расположения надписи над пунсоном или под ним и допускать как исключение. Надпись должна быть удалена от пунсона не менее чем на 0,4 мм и не более чем на 0,8 мм. Надписи необходимо делать в пределах того административного объекта, к которому относятся эти пункты. Вторые названия населённых пунктов необходимо помещать под первыми на расстоянии 0,6 мм, а линию подчёркивания – на расстоянии 0,4 мм.

Объекты гидрографии, такие как моря и крупные озёра, подписывают вразрядку по плавной кривой в направлении оси наибольшего протяжения. На картах, выполненных в мелком масштабе, эти названия приводят без разрядки. Названия небольших озёр подписывают преимущественно с правой стороны по направлению параллелей или параллельно южной стороне картографической рамки. Не допускается помещать внутри озера часть его названия. Проливы и заливы подписывают вразрядку по оси их наибольшего протяжения. Не допускаются пересечения названия с береговой линией. При небольшой протяжённости заливов и проливов названия располагают на море по линии, продолжающей направление пролива или залива. Названия рек и каналов подписывают параллельно направлению реки или канала, на свободных от нагрузки местах карты. Расстояние от надписи до реки должно равняться 0,4 мм от выступающих частей букв. Наиболее предпочтительным считается размещение названия над рекой или справа от реки. Разрядка букв в надписи не должна быть больше высоты строчной буквы. Названия протяжённых рек, как правило, пишут в истоке и в нижнем течении, допускается дополнительно приводить его и в среднем течении. Названия рек и их притоков должны чётко различать гидрографические объекты.

Большие острова и полуострова подписывают по кривой по оси наибольшего протяжения. При небольших размерах перечисленных объектов надписи располагают справа по направлению параллелей или параллельно южной стороне картографической рамки. При отсутствии места допустимы исключения. Группы островов подписывают, как правило, над островами. Надпись дают вразрядку по плавной кривой. Названия мысов располагают на водной поверхности по

направлению параллелей или параллельно южной стороне картографической рамки. При отсутствии места допустимо располагать надпись под углом к береговой линии небольшим изгибом.

Названия горных хребтов необходимо располагать по их осям. Возвышенности, низменности и плато подписывают по плавным кривым в направлении наибольшего протяжения или в несколько параллельных строк. Названия горных вершин и высотные отметки пишут справа по направлению параллелей или параллельно южной стороне картографической рамки. Если приводят название вершины и её отметку, то цифры могут быть помещены около точки под названием или в одну строку с названием. Цифры горизонталей и изобат должны показывать направление ската. При этом необходимо избегать перевёрнутого написания цифр на карте или плане.

Для уменьшения нагрузки на карте и улучшения восприятия приводимой информации отдельные слова допускается писать сокращённо.

8 НИВЕЛИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ

8.1 Разбивочные работы

Для съёмки небольших компактных участков, расположенных в открытой местности с небольшими уклонами, применяют способ квадратов. Сущность его в том, что участок, предназначенный для съёмки, разбивают на квадраты и высоты их вершин получают геометрическим нивелированием. В зависимости от масштаба съёмки, сложности рельефа местности или требуемой густоты высотных точек выбирают длину сторон квадратов. Квадрат может быть от 10 до 100 метров. Вершины квадратов закрепляют колышками сторожками.

Согласно программе практики, выбирается площадка длиной 100 м и шириной 60 м. Соответственно для этого потребуются 24 колышка. Задание по нивелированию строительной площадки выполняется на конкурном поле.

При нивелировании строительной площадки, в стадии её подготовки, технологический контроль результатов измерений предусматривается не на всех этапах. Поэтому особое внимание необходимо обратить на поверки нивелиров.

Разбивочные работы выполняются в следующем порядке. По длинной стороне закрепляют базисную линию. Затем над начальной точкой устанавливают теодолит технической точности. В створе базисной линии лентой или рулеткой отмеряют отрезки, равные длине стороны квадрата (по заданию 20 м), и закрепляют их сторожками (рисунок 8.1).

Отмеряют при помощи теодолита угол 90° , приняв за исходное направление базисную линию. Размечают лентой данную линию (вторую сторону) и также закрепляют вершины квадратов сторожками. Теодолит переносится на последний колышек новой линии, перпендикулярной базисной. Ноль лимба теодолита ориентируется на начальную точку базисной линии, и от данного направления отмеряется угол 90° . В результате получаем направление линии, параллельной базисной. Это будет третья сторона строительной площадки. Данная линия размечается так же, как и базисная (рисунок 8.2). Для контроля в обязательном порядке промеряется четвёртая сторона и закрепляются вершины квадратов по ней (рисунок 8.3). По заданию размер стороны квадрата должен быть 20 м.



Рисунок 8.1 – Разметка базисной линии



Рисунок 8.2 – Разметка линии, параллельной базисной



Рисунок 8.3 – Контрольный промер четвёртой стороны и закрепление вершин квадратов по ней

Вершины квадратов внутри прямоугольника получают линейными промерами, ориентируясь по вехам, установленным на сторонах внешнего прямоугольника. Полученные точки нумеруют. По одной стороне, как правило, подписывая арабскими цифрами, а в перпендикулярном направлении буквами русского алфавита. На каждом сторожке подписывается его номер из цифры и буквы, на пересечении рядов которых он находится.

8.2 Подготовительные работы

При разбивке квадратов в поле составляется абрис (рисунок 8.4). В абрисе вычерчивается сетка квадратов, с нумерацией точек по южной и западной сторонам. Промерами на сетку наносится ситуация. Также внутри квадратов или по их диагоналям стрелками показывают направления понижения рельефа. Привязка площадки осуществляется к пунктам государственной геодезической сети принятыми способами, проложением теодолитных и нивелирных ходов требуемой точности. Координаты передаются на две точки базисной линии, а отметка на одну точку.

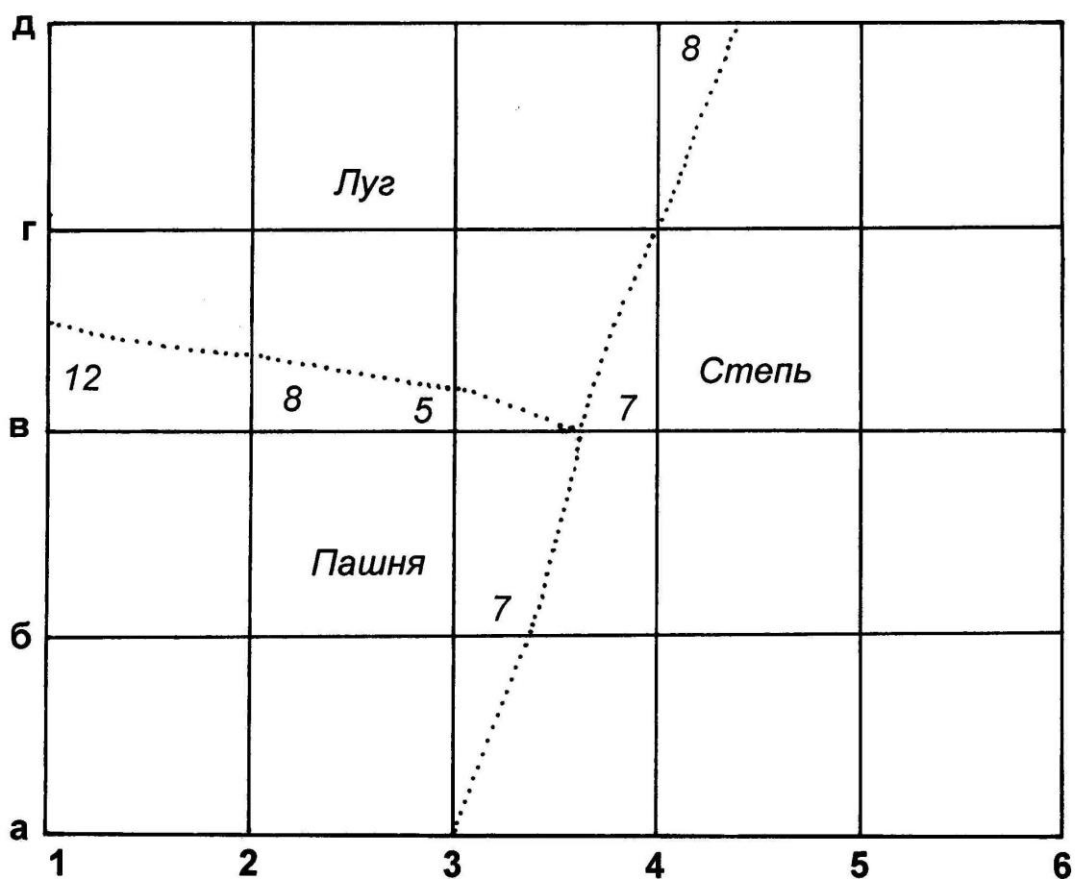


Рисунок 8.4 – Абрис строительной площадки

По программе учебной практики проложение теодолитного хода для данной работы не требуется. Привязка нивелирного хода должна быть выполнена к одному или двум пунктам учебного геодезического полигона, высоты которых имеются в каталоге координат и высот (приложение А). При работах на конкурном поле привязка выполняется к п.п. 7, у входа на территорию со стороны ул. Чернышевского – в березовой аллее.

В зависимости от размера площадки выбираются станции, с которых будет выполняться нивелирование. Для прямоугольников со сторонами до 300 метров допускается нивелировка с одной станции. Нивелирование квадратов со стороной 100 метров выполняется со станций внутри каждого квадрата или на два полных квадрата одна станция. В других случаях допускается нивелирование различного числа вершин с каждой станции.

Для данного задания выбирается две станции нивелирования.

Перед нивелированием составляют сетку квадратов – схему нивелирования (рисунок 8.5). На ней, при значительной площади, указывают номера станций, связующие точки, линии опорного хода, направления визирования со станции на связующие и промежуточные точки.

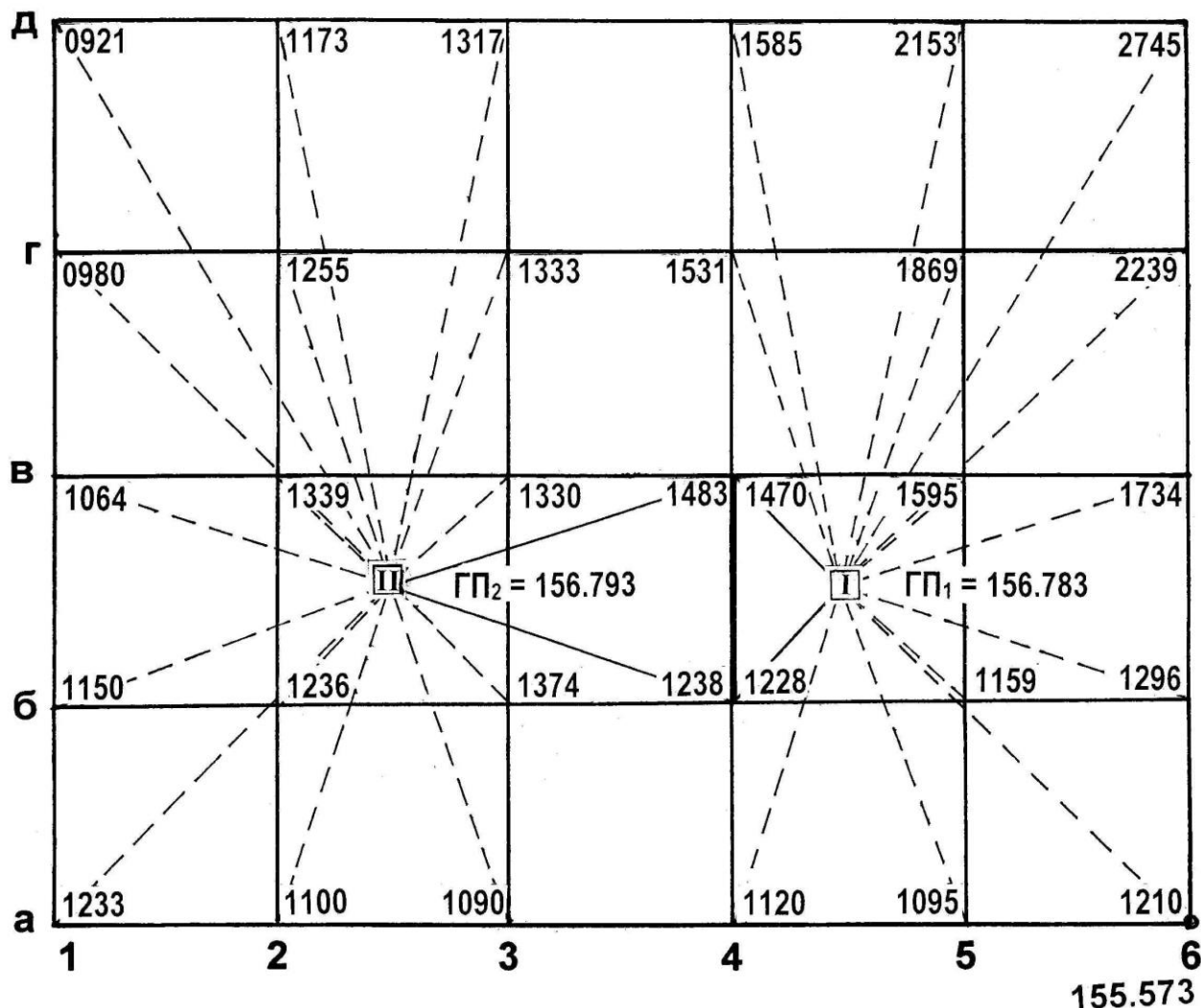


Рисунок 8.5 – Схема нивелирования строительной площадки

Между соседними станциями выбираются по две связующие точки, лучше расположенные на стороне прямоугольника. Выбирать лучше так, чтобы они впоследствии образовали замкнутый полигон, который будет использован в расчётах как опорный ход. Опорный ход служит для передачи высот с точек, пронивелированных с одной станции, на точки, пронивелированные с другой станции.

В данном задании проложение опорного хода не предусматривается, так как размеры площадки малы.

На связующих точках для установки рейки забивают колышки вровень с землёй. На промежуточных точках рейка устанавливается на землю. На схеме нивелирования прочерчиваются лучи визирования на связующие точки сплошной линией, а на промежуточные – пунктирной.

При установке рейки на землю лучше выбрать единое место её установки относительно колышка. Например, с южной его стороны. Это особенно важно на связующих точках, где выполняется контроль накрест лежащих отсчётов (рисунок 8.5).

8.3 Нивелирование вершин квадратов

Нивелир поочередно устанавливается на все запланированные станции. После приведения в рабочее положение выполняется нивелировка. Работа на станции соответствует требованиям технического нивелирования. На связующие точки берут два отсчёта, по чёрной и красной стороне нивелирной рейки, а на промежуточные точки – один отсчёт, по чёрной стороне. Снятые по рейке отсчёты записываются на схему нивелирования или в журнал технического нивелирования. Полученные отсчёты удобнее записывать на полевой схеме нивелирования у вершины квадрата со стороны станции, с которой их снимали.

Для данного задания допустимо отсчёты по красной стороне не считать.

Нивелирование, как правило, выполняется с использованием двух реек (рисунок 8.6). Каждый реечник движется по одному ряду. Рейка может быть снята с точки только по команде наблюдателя.

Контроль точности выполнения нивелирования на станции состоит в суммировании накрест лежащих отсчётов, сделанных на связующие точки с разных станций (рисунок 8.5). Суммы накрест лежащих отсчётов на связующие пары точек должны быть равны. Допустимое расхождение в полученных суммах не должно превышать 5 миллиметров.

Выполняется контрольное вычисление:

$$1238 + 1470 = 2708 \text{ мм};$$

$$1228 + 1483 = 2711 \text{ мм}.$$

В данном случае расхождение в 3 мм является допустимым.



Рисунок 8.6 – Нивелировка строительной площадки с участием двух реечников

8.4 Результаты полевых работ

В результате полевых работ должны быть получены абрис строительной площадки, полевая схема нивелирования с записанными отсчётами, журнал технического нивелирования с данными проложения привязочного нивелирного хода. Привязочный ход прокладывается как ход технической точности между п.п. 7 и одной из закреплённых точек строительной площадки. При необходимости данные нивелирования строительной площадки могут быть записаны в журнал технического нивелирования.

В камеральных условиях выполняется обработка полученных полевых материалов и построение требуемых чертежей.

9 ОФОРМЛЕНИЕ ПОЛЕВЫХ ЖУРНАЛОВ

При выполнении работ в полевых условиях на месте заполняются дневник работ, полевые журналы, абрисы и т.п. При заполнении нескольких журналов необходимо их нумеровать, указывая даты начала и окончания ведения записей.

В журнале нумеруются все страницы, на последней пронумерованной странице указывается их количество. Рядом записывается дата и ставится подпись исполнителя.

Все записи ведутся простым (а не химическим) карандашом или шариковой ручкой. Если применяются какие-либо сокращения, то необходимо указать их полное наименование или дать расшифровку записей.

В дневнике и журналах в хронологической последовательности по соответствующим формам записывают все результаты инструментальных и визуальных наблюдений. Указывается фамилия непосредственного исполнителя. При этом в записях должны быть отражены объёмы работ, применяемые инструменты, приборы, техника, методика и т.п. Рисунки и схемы должны быть выполнены аккуратно и четко. Они снабжаются соответствующими надписями.

10 СОСТАВ ТЕХНИЧЕСКОГО ОТЧЁТА

Все материалы по полевой учебной практике «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» собирают в папку. Сдаче подлежат следующие документы:

- табель посещаемости;
- дневник бригады;
- журнал проверок приборов;
- журнал измерения углов и длин линий;
- журнал теодолитной съёмки;
- план горизонтальной (теодолитной) съёмки;
- абрис разбивки строительной площадки;
- схема нивелирования строительной площадки;
- журнал нивелирования привязочного хода строительной площадки;
- пояснительная записка технического отчёта с полученными результатами по всему объёму выполненных за время практики работ.

Пояснительную записку желательно дополнить фотографиями с изображением видов работ, выполненных бригадой.

Оформляется титульный лист отчёта. Форма титульного листа при прохождении практики на базе учебных геодезических полигонов ИЗКиП в составе бригады представлена в приложении Б.

Кроме этого, к отчёту по практике прилагается справка из геокамеры о том, что бригада не имеет задолженности перед геокамерой. Также составляется описание вложенных в папку документов.

Обязательным условием выполнения полевых и камеральных работ является соблюдение требований охраны труда и безопасного ведения работ.

11 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ И ЗАЩИТА ОТЧЕТА ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

Контроль этапов выполнения плана практики проводится в виде производства контрольных приборных измерений на местности, с проверкой «во вторую руку» результатов камеральных вычислений и оценки их точности.

Критерии оценивания текущего контроля прохождения практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» представлены в таблице 11.1.

Таблица 11.1 – Критерии оценивания текущего контроля

Оценка	Критерии оценивания текущего контроля
Зачтено	– Выполнение плана этапа практики в полном объеме, без замечаний (60 и более баллов)
Не зачтено	– Невыполнение плана этапа практики или выполнение с существенными замечаниями, влияющими на качество конечного продукта (менее 60 баллов)

При отрицательной оценке этапа практики работа подлежит исправлению.

Промежуточная аттестация по учебной практике «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» проходит в форме зачета, принимаемого руководителем практики. При защите практики учитывается объем выполнения программы практики, правильность оформления документов, правильность ответов на заданные руководителем практики вопросы, умение самостоятельно выполнять геодезические измерения и их камеральную обработку. В защите отчета принимает участие вся бригада. Критерии и шкалы оценивания отчета о прохождении практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» представлены в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Шкала оценивания отчета по учебной практике (тип практики: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков)

Оценка	Критерии оценивания промежуточного контроля
1	2
<p>Рейтинговый балл 72–85 баллов (зачтено)</p>	<p>Полное и глубокое изучение круга вопросов, реализация целей и задач практики, получение знаний, умений и способностей, определенных программой практики и планом практики, освоение планируемых компетенций в полном объеме.</p> <p>Соответствие содержания отчета текстового и графического программе прохождения практики – отчет выполнен в полном объеме.</p> <p>Структурированность (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление отчета).</p> <p>Не нарушены сроки сдачи отчета</p>
<p>Рейтинговый балл 63–76 баллов (зачтено)</p>	<p>Неполное изучение круга вопросов, неполная реализация целей и задач практики, получение знаний, умений и способностей, определенных программой практики и планом практики, полное освоение планируемых компетенций.</p> <p>Соответствие содержания отчета текстового и графического программе прохождения практики – отчет выполнен в полном объеме.</p> <p>Не везде прослеживается структурированность (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление отчета).</p> <p>Не нарушены сроки сдачи отчета</p>

1	2
<p>Рейтинговый балл 55–67 баллов (зачтено)</p>	<p>Фрагментарное изучение круга вопросов, частичная реализация целей и задач практики, частичное получение знаний, умений и способностей, определенных программой практики и планом, полное освоение планируемых компетенций.</p> <p>Соответствие содержания отчета текстового и графического программе прохождения практики – отчет выполнен в полном объеме.</p> <p>Не везде прослеживается структурированность (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление отчета).</p> <p>В оформлении отчета прослеживается небрежность.</p> <p>Нарушены сроки сдачи отчета</p>
<p>Рейтинговый балл < 55 баллов (не зачтено)</p>	<p>Отсутствие полного и глубокого изучения круга вопросов, реализации целей и задач практики, получение знаний, умений и способностей, определенных программой практики и планом практики, неполное освоение планируемых компетенций.</p> <p>Содержание отчета текстового и графического не соответствует программе прохождения практики.</p> <p>Нарушена структурированность (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление отчета).</p> <p>В оформлении отчета прослеживается небрежность.</p> <p>Нарушены сроки сдачи отчета</p>

Перечень вопросов к зачету по учебной практике «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков».

1. Цель прохождения практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков».
2. Задачи практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков».
3. Какие полевые работы были выполнены на практике?
4. Сущность выполненных работ.

5. Нормативная документация по выполненным работам.
6. С какими камеральными работами были ознакомлены на практике?
7. Требования охраны труда при прохождении практики.
8. Требования по организации труда во время практики.
9. Поверки нивелиров и реек.
10. Поверки теодолитов оптических.
11. Поверки теодолитов электронных.
12. Поверки нивелиров оптических.
13. Поверки нивелиров электронных.
14. Поверки тахеометров.
15. Приведение нивелира в рабочее положение.
16. Приведение теодолита в рабочее положение.
17. Приведение тахеометра в рабочее положение.
18. Методика измерения угла полным приемом оптическим теодолитом.
19. Методика измерения горизонтального угла полным приемом электронным теодолитом.
20. Методика измерения горизонтального угла полным приемом электронным тахеометром.
21. Методика измерения вертикального угла оптическим теодолитом.
22. Методика измерения вертикального угла электронным теодолитом.
23. Методика измерения вертикального угла электронным тахеометром.
24. Методика измерения длин линий электронным дальномером.
25. Методика измерения длин линий электронным тахеометром.
26. Методика измерения длин линий оптическим дальномером.
27. Методика работы на станции при выполнении горизонтальной съемки.
28. Методика работы на станции при выполнении тахеометрической съемки.
29. Методика работы на станции при нивелировании способом «из середины».

30. Методика работы на станции при нивелировании способом «вперед».

31. Методика контроля измерения на станции при техническом нивелировании.

32. Методика контроля измерения на станции при измерении горизонтального угла полным приемом.

33. Составление абрисов при геодезическом трассировании.

34. Составление абрисов при горизонтальной съемке.

35. Составление кроков.

Билет формируется из двух вопросов различных этапов выполненных работ практики.

Критерии оценивания устных ответов на вопросы к зачету:

– «высокий» – 15 баллов, зачтено – выставляется студентам, если дан полный ответ на все вопросы и 72–85 баллов получено за текущую работу;

– «продвинутый» – 10 баллов, зачтено – выставляется студентам, если дан полный ответ на все вопросы и 63–76 баллов получено за текущую работу;

– «пороговый» – 5 баллов, зачтено – выставляется студентам, если дан полный ответ на все вопросы и 55–67 баллов получено за текущую работу.

Критерии оценки учебного материала и компетенций применяют для установления балльной оценки и оценки, принятой в учебном процессе в РФ. Показатели и критерии оценки показаны в приложении В.

Студент, не прошедший учебную практику «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» как по уважительной причине, так и по неуважительной причине, может пройти ее через год со следующим курсом. Так как выполнить программу практики индивидуально физически невозможно.

12 ОХРАНА ТРУДА И ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

12.1 Охрана труда и правила безопасного выполнения работ при ведении топографо-геодезических работ

До начала учебной практики изучаются правила безопасного ведения топографо-геодезических работ на территории полигона, других объектах работ. Руководитель практики проверяет знания и составляет акт проведения инструктажа по технике безопасности. Студенты, не прошедшие инструктаж, к учебной практике не допускаются.

При выполнении геодезических работ студенты должны принимать меры предосторожности, исключающие несчастные случаи, травмы, поломку приборов и оборудования. Необходимыми условиями при выполнении работ является строгое соблюдение трудовой дисциплины и правил техники безопасности.

Необходимо всегда помнить и соблюдать следующие основные правила:

- к практике не допускаются студенты без прививки против клещевого энцефалита или страховки от укуса клещом;
- купаться можно только в отведённых местах и в установленном распорядком время;
- в жаркую погоду запрещается ходить без головного убора во избежание перегрева;
- запрещается хождение босиком;
- одежда должна обеспечивать защиту от солнечных ожогов, от ожогов растениями и от клещей;
- необходимо регулярно осматривать одежду, свою и других членов бригады, во избежание укусов клещами;
- при укусе змеей или клещом нужно немедленно обратиться в ближайший медпункт;
- не следует в разгорячённом состоянии пить холодную воду или купаться;
- запрещается ложиться или садиться на сырую или холодную землю;
- во время грозы не следует становиться под деревья, находиться ближе 10 м у высоковольтных линий, высоких столбов, ходить по возвышенным местам, открытой равнине;

- с приближением грозы необходимо полевые работы прекратить, упаковать инструменты, сложить в стороне металлические предметы, самим укрыться в закрытом помещении;
- при выполнении любых работ на сигнале находиться под сигналом запрещено;
- топоры, кувалды и лопаты должны быть прочно насажены на топорища и черенки;
- при работе на железной или автомобильной дороге нужно выставлять сигнальщиков для своевременного оповещения о приближающемся транспорте;
- запрещается хождение по полотну железной дороги, проезд на подножках автомашин;
- запрещается соскакивать с автомашин до их полной остановки;
- запрещается прикасаться к проводам, свисающим со столбов. Нельзя останавливаться на отдых под линиями электропередач высокого напряжения;
- категорически запрещается разводить костры вблизи строений, на травостое, в лесу. Если костёр был необходим, то перед уходом он должен быть погашен, залит водой, засыпан землёй;
- при распаковке прибор берется за специальную ручку или колонку, а нивелир за подставку;
- при закреплении прибора на штативе прибор удерживается левой рукой, а правой вворачивается; после окончания работ выворачивается становой винт. Отпускать прибор можно только убедившись в надежном закреплении;
- при установке прибора должен обеспечиваться доступ к нему со всех сторон;
- высота установки прибора должна обеспечивать удобство работы замерщика;
- запрещается поворачивать приборы вокруг вертикальной оси, а зрительную трубу относительно горизонтальной оси при зафиксированных закрепительных винтах, что приводит к поломке приборов;
- при разворачивании или складывании деревянной нивелирной рейки необходимо быть аккуратным и внимательным, чтобы не повредить пальцы рук;

- при работе с нивелирной рейкой реечник должен надежно её удерживать;
- необходимо проявлять осторожность при установке штативов, имеющих острые башмаки;
- при измерении длин лентой нельзя перебрасывать друг другу шпильки, их надо передавать из рук в руки;
- при измерении длин линий лазерной рулеткой запрещается наводить её на людей;
- категорически запрещается студентам и посторонним лицам из любопытства рассматривать без светофильтра солнце в зрительную трубу геодезического прибора. При проведении астрономических наблюдений использование светофильтра обязательно;
- строго запрещается любая потрава зерновых посевов, посевов технических и овощных культур, плодово-ягодных питомников, а также производство каких-либо лесорубочных работ в лесах, лесонасаждениях и лесополосах.

При выполнении полевых работ, для взаимного общения членов бригады, рекомендуется установить определённую сигнализацию жестами и т.п.

12.2 Охрана труда и техника безопасности при выполнении камеральных работ

Необходимо всегда помнить и соблюдать следующие основные правила:

- в аудитории категорически запрещается снимать оконные рамы;
- запрещается включать адаптер электронного планиметра или калькулятора в поврежденную розетку;
- нельзя ставить на электрошнуры тяжелые или острые предметы;
- запрещается разбирать или ремонтировать осветительные приборы, розетки или выключатели;
- при подготовке к работе источников питания следует соблюдать требования инструкции по эксплуатации блока аккумуляторных источников питания;
- в случае травмирования необходимо поставить в известность преподавателя, ведущего занятие, а при необходи-

мости – вызвать скорую медицинскую помощь по телефону 03. Оказать первую помощь. Медицинская аптечка находится в деканате;

- в аудитории запрещается зажигать спички или зажигалки;

- при возгорании обесточить щит освещения на этаже, принять меры по эвакуации людей и попытаться погасить пламя огнетушителями из пожарных ящиков, а при сложном возгорании сообщить в службу пожаротушения по телефону 01;

- вычислительные и графические работы должны выполняться при достаточном освещении;

- для отдыха глаз рекомендуется периодически закрывать глаза или смотреть вдаль;

- на рабочем месте необходимо сидеть прямо, туловище должно быть наклонено вперед, с прогнутой вперед поясницей и развернутыми плечами;

- во избежание развития близорукости необходимо следить, чтобы расстояние от глаз до рабочей поверхности равнялось примерно 25–30 см.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Что является целью учебной практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков»?
2. Каковы задачи учебной практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков»?
3. Что должен знать студент в результате изучения курса «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков»?
4. Что должен уметь студент в результате изучения курса «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков»?
5. Какими навыками должен владеть студент в результате изучения курса «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков»?
6. Как формируются бригады для прохождения практики?
7. Какова продолжительность рабочей недели?
8. Что входит в обязанности бригадира студенческой бригады?
9. Что входит в обязанности члена студенческой бригады?
10. Какие основные приборы и принадлежности необходимо иметь бригаде для успешного выполнения программы «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков»?
11. На что следует обратить особое внимание при комплектовании приборов?
12. Что подразумевает проверка при получении геодезических приборов и принадлежностей?
13. Что входит в комплект теодолита при создании съёмочного обоснования?
14. Что входит в комплект теодолита при выполнении горизонтальной съёмки?
15. Что входит в комплект нивелира при нивелировании строительной площадки?
16. Каково устройство теодолита 4Т30П?
17. Как производится считывание отсчета по горизонтальному кругу теодолита 4Т30П?
18. Как производится считывание отсчета по вертикальному кругу теодолита 4Т30П?

19. Как производится считывание отсчета по дальномерным нитям теодолита 4Т30П?
20. Какова последовательность действий при установке теодолита?
21. Какова последовательность действий при измерении горизонтальных углов теодолитом?
22. Каково устройство нивелира 3Н5Л?
23. Что из себя представляют нивелирные рейки?
24. Как производится считывание по нивелиру 3Н5Л и нивелирной рейке?
25. Какова последовательность действий при установке нивелира?
26. Какова последовательность действий при работе на станции при техническом нивелировании?
27. В чём отличие при нивелировании из середины и вперёд?
28. На что следует обратить особое внимание при испытании взаимодействия деталей геодезического прибора?
29. Как выполняется поверка цилиндрического уровня теодолита 4Т30П?
30. Как выполняется поверка коллимационной ошибки теодолита 4Т30П?
31. Как выполняется поверка перпендикулярности вертикальной и горизонтальной осей теодолита 4Т30П?
32. Как выполняется поверка сетки нитей теодолита 4Т30П?
33. Как выполняется поверка круглого уровня нивелира?
34. Как выполняется поверка цилиндрического уровня нивелира?
35. Как выполняется поверка сетки нитей нивелира?
36. Как выполняется поверка компенсатора нивелира?
37. Что такое теодолитные ходы?
38. Как прокладываются теодолитные ходы?
39. Каковы требования к теодолитным ходам?
40. Как закрепляется точка теодолитного хода?
41. Как оформляется точка теодолитного хода?
42. Как измеряется сторона теодолитного хода?
43. Чем измеряется длина стороны теодолитного хода?

44. Каковы допустимые расхождения в измерении сторон теодолитного хода?

45. Как осуществляется привязка съёмочного обоснования к пунктам геодезической сети?

46. Какими способами выполняется горизонтальная съёмка?

47. Какова последовательность действий на станции при съёмке полярным способом?

48. Что подлежит съёмке при выполнении горизонтальной (контурной) съёмки?

49. Куда записываются результаты измерений?

50. Что такое абрис?

51. Для чего вычерчивается абрис?

52. При каких углах наклона в наклонные расстояния вводится поправка для вычисления горизонтального проложения линии?

53. Какие высоты указываются в полевом журнале для каждой станции при выполнении съёмки полярным способом?

54. В чём заключается контроль на станции при выполнении съёмки полярным способом?

55. Каково допустимое расхождение горизонтального угла на станции с начальным направлением при выполнении съёмки полярным способом?

56. Как определяется угловая невязка в замкнутом полигоне?

57. Как определить допустимую угловую невязку в замкнутом полигоне?

58. Как определяется исходный дирекционный угол в привязочном ходе?

59. Как определяется дирекционный угол последующей линии?

60. Что является контролем вычисления дирекционных углов в замкнутом полигоне?

61. Как определяется линейная невязка по осям в приращениях координат в замкнутом полигоне?

62. Как определяется абсолютная линейная невязка в приращениях координат в замкнутом полигоне?

63. Как определяется относительная линейная невязка в приращениях координат?

64. Какова величина относительной линейной невязки в приращениях координат в теодолитном ходе?
65. Как распределяется поправка в приращениях координат?
66. Назовите знаки приращения координат по четвертям.
67. Назовите зависимость румбов и дирекционных углов по четвертям.
68. Какие инструменты необходимы для разбивки сетки координат?
69. Как разбить сетку координат при помощи топографической линейки ЛТ.
70. Допустимые отклонения в размерах сторон и диагоналей сетки координат.
71. Как проконтролировать правильность нанесения точек съёмочного обоснования по вычисленным координатам?
72. Как оформляется рамка плана?
73. Какие элементы должны быть отражены в зарамочном оформлении?
74. Относительно какой стороны рамки ориентируются надписи зарамочного оформления?
75. Как необходимо размещать надписи на чертеже?
76. Как подразделяются топографические условные знаки?
77. В чём сущность нивелирования по квадратам?
78. Какой длины может быть выбрана сторона квадрата?
79. Как выполняется разбивка сетки квадратов?
80. Какие геодезические инструменты применяют при разбивке сетки квадратов?
81. Что отражается на абрисе?
82. Как выполняется съёмка ситуации?
83. Каким образом осуществляется привязка к пунктам государственной геодезической сети?
84. Исходя из чего выбирается количество станций?
85. Что отображается на схеме нивелирования?
86. Для чего необходим опорный ход?
87. Какие точки называются связующими?
88. Какие точки называются промежуточными?
89. По каким точкам прокладывается опорный ход?
90. Для чего необходимы связующие точки?

91. Как закрепляются на местности точки вершин квадратов?
92. В чём отличие нивелирования связующих и промежуточных точек?
93. Куда записываются результаты нивелирования?
94. Как выполняется контроль на станции по связующим точкам?
95. Что входит в состав полевых материалов?
96. Как оформляются полевые журналы?
97. Что входит в состав технического отчёта?
98. Какие требования охраны труда и безопасного ведения работ необходимо выполнять при проведении топографо-геодезических работ в полевых условиях?
99. Какие требования охраны труда и безопасного ведения работ необходимо выполнять при проведении топографо-геодезических работ в камеральных условиях?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Авакян, В.В. Прикладная геодезия: технологии инженерно-геодезических работ / В.В. Авакян. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. – 588 с.
2. Беликов, А.Б. Математическая обработка результатов геодезических измерений / А.Б. Беликов, В.В. Симонян. – М.: МГСУ, 2015. – 427 с.
3. Булдакова, М.Б. Геодезия. Тахеометрическая съёмка и построение геодезической сети: учеб. пособие / М.Б Булдакова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2000. – 136 с.
4. Геодезия: учеб. для вузов / А.Г. Юнусов, А.Б. Беликов, В.Н. Баранов [и др.]. – М.: Академический проект; Трикста, 2015. – 411с.
5. Геодезия в ландшафтной архитектуре: учеб. пособие / В.Д. Карпенко, К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2013. – 150 с.
6. Геодезия, картография, геоинформатика, кадастр: энцикл.: в 2 т. Т. 1. – М.: Геодезкартиздат, 2008. – 496 с.
7. Геодезия, картография, геоинформатика, кадастр: энцикл.: в 2 т. Т. 2. – М.: Геодезкартиздат, 2008. – 496 с.
8. Гиршберг, М.А. Геодезия: учебник / М.А. Гиршберг. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. – 384 с.
9. Горбунова, Ю.В. Ландшафтная архитектура: учеб. пособие / Ю.В. Горбунова, А.Я. Сафонов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. – 245 с.
10. ГОСТ21667-76. Картография. Термины и определения. – М., 1976.
11. ГОСТ Р 7.0.5-2008. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. – М., 2008.
12. ГОСТ 7.32 01. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – М., 2001.
13. Дьяков, Б.Н. Основы геодезии и топографии: учеб. пособие / Б.Н. Дьяков, В.Ф. Ковязин, А.Н. Соловьёв. – СПб.: Лань, 2011. – 272 с.

14. Золотова, Е.В. Геодезия с основами кадастра: учеб. для студентов вузов / Е.В. Золотова, Р.Н. Скогорева. – М.: Академический Проект; Трикста, 2015. – 414 с.
15. Инженерная геодезия: учебник / Е.Б. Ключин, М.И. Киселёв, Д.Ш. Михелев [и др.]. – М.: Академия, 2010. – 496 с.
16. Инженерная геодезия: учеб. для студентов вузов / А.Г. Парамонов [и др.]. – М.: МАКС Пресс, 2014. – 368 с.
17. Инструкция о порядке контроля и приёмки геодезических, топографических и картографических работ (ГКИНП (ГНТА)-17-004-99) / Федер. служ. геод. и картогр. России. – М.: ЦНИИГАиК, 1999.
18. Инструкция по топографической съёмке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 (ГКИНП-02-033-82) / ГУГК. – М.: Недра, 1985. – 152 с.
19. Киселёв, М.И. Геодезия: учебник / М.И. Киселёв, Д.Ш. Михелев. – М.: Академия, 2004. – 384 с.
20. Киселёв, М.И. Основы геодезии: учебник / М.И. Киселёв, Д.Ш. Михелев. – М.: Высш. шк., 2001. – 368 с.
21. Курошев, Г.Д. Геодезия и топография: учеб. для вузов / Г.Д. Курошев, Л.Е. Смирнов. – М.: Академия, 2006. – 176 с.
22. Куштин, И.Ф. Инженерная геодезия: учебник / И.Ф. Куштин, В.И. Куштин. – Ростов-н/Д: Феникс, 2002. – 416 с.
23. Лосяков Н.Н. Топографическое черчение: учеб. для вузов / Н.Н. Лосяков, П.А. Скворцов [и др.]. – М.: Недра, 1986. – 325 с.
24. Маслов, А.В. Геодезия: учеб. для вузов / А.В. Маслов, А.В. Гордеев, Ю.Г. Батраков. – М.: Недра, 1993. – 480 с.
25. Маслов, А.В. Геодезия / А.В. Маслов, А.В. Гордеев, Ю.Г. Батраков. – М.: КолосС, 2006. – 598 с.
26. Мирошников, А.Е. Картография с основами топографии: метод. пособие / А.Е. Мирошников, Е.В. Бажкова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2004. – 92 с.
27. Нестеренок, М.С. Геодезия: учебник / М.С. Нестеренок, В.Ф. Нестеренок, А.С. Позняк. – Минск: Университетское, 2001. – 310 с.
28. Неумывакин, Ю.К. Практикум по геодезии: учеб. пособие / Ю.К. Неумывакин. – М.: КолосС, 2008. – 318 с.

29. Основные положения о государственной геодезической сети Российской Федерации ГКИНП (ГНТА)-01-006-03. – М., 2003.
30. Основные положения об опорной межевой сети. ЕСДЗем. 02-06-005-02. – М., 2002.
31. Охрана труда: путеводитель по нормативным документам / Комитет труда администрации Красноярского края. – Красноярск, 2002. – 512 с.
32. Первунин, В.А. Картография: учеб.-метод. пособие / В.А. Первунин; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2009. – 130 с.
33. Перфилов, В.Ф. Геодезия: учеб. для вузов / В.Ф. Перфилов, Р.Н. Скогорева, Н.В. Усова. – М.: Высш. шк., 2006. – 350 с.
34. Поклад, Г.Г. Геодезия: учеб. пособие для студентов вузов / Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев. – М.: Академический Проект, 2013. – 539 с.
35. Правила начертания условных знаков на топографических планах подземных коммуникаций масштабов 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500 / ГУГК. – М.: Недра, 1981. – 44 с.
36. Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах: справ. пособие (ПТБ-88) / ГУГК. – М.: Недра, 1991. – 303 с.
37. Практикум по геодезии: учеб. пособ. для студ. вузов / под ред. Г.Г. Поклада. – М.: Академический Проект; Фонд «Мир», 2015. – 487 с.
38. Сайт «Геостройизыскания» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gsi.ru/>.
39. Сайт «Leica Geosystems» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.Leica-geosystems.ru/>.
40. Сафонов, А.Я. Топография: учеб. пособие / А.Я. Сафонов, К.Н. Шумаев, Т.Т. Миллер; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. – 222 с.
41. Справочник стандартных и употребляемых (распространённых) терминов по геодезии, картографии, топографии, геоинформационным системам, пространственным данным. – М.: Братишка, 2007. – 736 с.
42. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 / ГУГК. – М.: Недра, 1989. – 286 с.

43. Условные знаки для топографической карты масштаба 1:10 000 / ГУГК. – М.: Недра, 1977. – 143 с.
44. Уставич, Г.А. Геодезия: учебник. Кн. 1 / Г.А. Уставич. – Новосибирск: СГГА, 2012. – 352 с.
45. Уставич, Г.А. Геодезия: учебник. Кн. 2 / Г.А. Уставич. – Новосибирск: СГГА, 2014. – 536 с.
46. Фельдман, В.Д. Основы инженерной геодезии: учебник / В.Д. Фельдман, Д.Ш. Михелев. – М.: Высш. шк., 2001. – 314 с.
47. Федеральный закон «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 30 декабря 2015 г. № 431-ФЗ. – М., 2016.
48. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 27 апреля 1993 г. № 4871-1. – М., 1993.
49. Федотов, Г.А. Инженерная геодезия: учеб. для студентов вузов / Г.А. Федотов. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 479 с.
50. Фокина, Л.А. Картография с основами топографии: учеб. пособие для вузов / Л.А. Фокина. – М.: ВЛАДОС, 2005. – 335 с.
51. Хохановская, В.И. Пособие по дешифрированию аэрокосмических снимков и таблицы условных знаков для целей создания планов и карт / В.И. Хохановская; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2009. – 163 с.
52. Центры и реперы государственной геодезической сети СССР / ГУГК. – М.: Недра, 1973. – 40 с.
53. Чекалин, С.И. Основы картографии, топографии и инженерной геодезии: учеб. пособие для вузов / С.И. Чекалин. – М.: Академический Проект, 2009. – 393 с.
54. Чурилова, Е.А. Картография с основами топографии. Практикум: учеб. пособие для вузов / Е.А. Чурилова, Н.Н. Колодова. – М.: Дрофа, 2004. – 128 с.
55. Шумаев, К.Н. Геодезия. Изучение масштабов топографических планов и карт: метод. указания / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов, Ю.В. Горбунова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015. – 28 с.
56. Шумаев, К.Н. Геодезия. Изучение оптического теодолита 4Т30П: метод. указания к выполнению лабораторных работ/ К.Н. Шумаев, Ю.В. Горбунова А.Я. Сафонов [и др.]; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. – 36 с.

57. Шумаев, К.Н. Исполнительская практика: метод. указания к учебной практике / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов, Ю.В. Горбунова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – 67 с.
58. Шумаев, К.Н. Краткий топографо-геодезический справочник землеустроителя: учеб. пособие / К.Н. Шумаев, Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2002. – 110 с.
59. Шумаев, К.Н. Геодезия. Курс лекций: учеб. пособие / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов. – Красноярск: Гротеск, 2004. – 80 с.
60. Шумаев, К.Н. Геодезия. Лазерный дальномер Leica DISTO A5: метод. указания к выполнению лабораторных работ / К.Н. Шумаев, Ю.В. Горбунова А.Я. Сафонов [и др.]; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. – 39 с.
61. Шумаев, К.Н. Геодезия. Нивелирование для подготовки площадки объекта недвижимости: метод. указания к выполнению полевых работ / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов, Ю.В. Горбунова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – 26 с.
62. Шумаев, К.Н. Геодезия. Нивелирование и вертикальная планировка площадки для объекта недвижимости: метод. указания / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов, Ю.В. Горбунова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – 36 с.
63. Шумаев, К.Н. Геодезия. Определение площади объекта недвижимости: метод. указания / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов, Ю.В. Горбунова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2013. – 41 с.
64. Шумаев, К.Н. Геодезия. Охрана труда при выполнении топографо-геодезических работ: метод. указания к выполнению полевых и камеральных работ / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов, Т.Т. Миллер; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – 56 с.
65. Шумаев, К.Н. Геодезия. Решение задач по топографической карте: метод. указания / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов, Ю.В. Горбунова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015. – 52 с.
66. Шумаев, К.Н. Геодезия. Составление плана объекта недвижимости: метод. указания к выполнению расчётно-графической работы / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов, Т.Т. Миллер [и др.]; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. – 28 с.

67. Шумаев, К.Н. Геодезия: справ. пособие / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2006. – 152 с.
68. Шумаев, К.Н. Геодезия. Топографо-геодезические инструменты уходящей эпохи: учеб. пособие / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов, Ф.Н. Мойсеёнок; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2005. – 164 с.
69. Шумаев, К.Н. Геодезия. Топографо-геодезические работы в землеустройстве: учеб. пособие / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2007. – 180 с.
70. Шумаев, К.Н. Геодезия. Топографо-геодезические работы в мелиорации: учеб. пособие / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2007. – 192 с.
71. Шумаев, К.Н. Геодезия. Электронные теодолиты технической точности ТЕО 20 и 56-BDT30: учеб. пособие / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов, Ю.В. Горбунова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2010. – 52 с.
72. Шумаев, К.Н. Картография. Основы геометризации пространства: учеб. пособие / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2012. – 308 с.
73. Шумаев, К.Н. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков по инженерной геодезии: метод. указания / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов, Ю.В. Горбунова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – 56 с.
74. Шумаев, К.Н. Учебная практика по геодезии в ландшафтной архитектуре: метод. указания / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов, Ю.В. Горбунова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. – 75 с.
75. Шумаев, К.Н. Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности: метод. указания / К.Н. Шумаев, А.Я. Сафонов, Ю.В. Горбунова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – 53 с.
76. Южанининов, В.С. Картография с основами топографии / В.С. Южанининов. – М.: Высш. шк., 2005. – 302с.
77. Ямбаев, Х.К. Инженерно-геодезические инструменты и системы: учеб. пособие для студентов вузов / Х.К. Ямбаев. – М.: МИИГАиК, 2012. – 461 с.

Каталог

координат и высот пунктов полигонометрии 2-го разряда
геодезического полигона КрасГАУ, м

Номер пункта	X	Y	H
Хребтовый	75395.766	8038.653	162.065
5	75377.478	8171.983	
6	75217.276	8181.861	154.840
7	75045.082	8263.288	158.641
8	75041.139	8134.697	160.535
9	75004.145	8010.181	164.244
10	75101.675	7906.849	
11	75193.710	7888.967	161.789
12	75279.322	7875.069	161.496
13	75317.833	7897.669	160.046
14	75416.101	8005.533	161.287
16	74955.520	8187.042	163.007
17	74987.646	8308.417	
18	74915.661	8371.488	
20	74800.740	8479.901	146.678
21	74643.003	8593.869	133.702
23	74497.403	8573.779	
24	74465.190	8469.147	130.053
25	74444.816	8377.099	132.870
26	74394.033	8218.503	137.827
27	74391.951	8100.170	144.987
28	74345.238	7982.748	150.397
29	74323.735	7821.080	
33	74264.955	7630.892	165.306
34	74366.359	7577.850	
35	74429.613	7533.576	181.392
36	74459.591	7444.916	186.764
37	74513.434	7412.202	184.087
38	74576.503	7411.013	178.758
39	74707.629	7502.504	165.487
40	74803.122	7514.956	158.106
41	74943.713	7539.034	149.083
42	75003.858	7594.516	143.410
44	75001.990	7616.661	145.400

Окончание приложения А

Номер пункта	X	Y	H
45	74975.351	7786.151	141.997
46	74970.324	7848.290	
47	75004.064	7934.528	154.709
50	74908.902	8012.036	168.382
51	74815.687	7988.964	169.528
52	74712.350	7921.972	171.080
53	74671.374	7821.559	
54	74620.224	7645.373	
54'	74606.152	7500.460	173.363
55	74579.786	7954.294	160.907
56	74528.284	7996.240	
57	74578.386	8158.458	
57'	74605.149	8268.609	145.296
57"	74700.572	8430.474	140.133
60	74341.516	7774.655	160.568
61	74457.004	7743.142	167.764
62	74468.864	7696.876	171.914
63	74538.917	7661.357	176.932
68	75270.193	8037.944	160.269
69	75117.074	8029.334	160.461
t572	74701.51	8430.78	139.984
t75	74499.27	8578.17	127.697
t87	74497.89	8775.57	127.682
t81	74442.35	8384.01	132.583
t25	74445.38	8378.44	132.807
t83	74540.34	7957.79	158.139
t70	74701.09	8435.04	140.006
t71	74698.36	8432.97	139.876
t571	74605.25	8269.51	145.148
t76	74641.44	8405.17	138.573
t73	74637.92	8595.01	133.095
t74	74634.68	8595.47	132.883
t89	74633.79	8603.17	132.563
t88	74535.09	8677.64	126.658
t80	74477.20	8523.50	128.538
t26	74393.66	8220.05	137.757
t82	74376.86	8117.22	143.127
t521	74705.37	7922.14	171.014

Образец оформления титульного листа отчета бригады

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА, КАДАСТРОВ И ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА
КАФЕДРА ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ**

**Отчет
о прохождении учебной практики
по получению первичных профессиональных умений и навыков**

За период с « ____ » _____ 2017 г. по « ____ » _____ 2017 г.

Студента (-ки) гр. _____

(Ф.И.О.)

Научный руководитель _____

(степень, должность, Ф.И.О.)

Красноярск 2017

Показатели и критерии оценки результатов обучения

Показатели и критерии оценки результатов прохождения учебной практики «По получению первичных профессиональных умений и навыков»

Показатель оценки результатов обучения	Критерий оценки результатов обучения	Шкала оценивания
(ОПК-4) – владение основными способами и средствами графической подачи проектной документации и навыками изобразительного искусства		
Высокий уровень	<p>Студенты способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях и научных исследованиях в области ландшафтной архитектуры.</p> <p>Полное и глубокое изучение круга вопросов, реализация целей и задач дисциплины, получение знаний, умений и способностей, определенных программой и планом дисциплины, освоение планируемой компетенции в полном объеме.</p> <p>Способны грамотно представлять результаты научных исследований, проектных, кадастровых, ландшафтных и других работ в устной, текстовой и графической форме.</p> <p>Достигнутый уровень оценки результатов обучения студентов по дисциплине является основой для формирования других общепрофессиональных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС</p>	87–100 баллов (зачтено)
Продвинутый уровень	<p>Студенты продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами научных, проектных, ландшафтных и других работ деятельности по изученной дисциплине .</p> <p>Неполное изучение круга вопросов, неполная реализация целей и задач дисциплины, получение знаний, умений и способностей, определенных программой и планом дисциплины научных, проектных, ландшафтных и других работ, при полном освоении планируемой компетенции.</p> <p>Студенты способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения научных, проектных, ландшафтных и других работ в практико-ориентированных ситуациях</p>	74–86 баллов (зачтено)

Показатель оценки результатов обучения	Критерий оценки результатов обучения	Шкала оценивания
Пороговый уровень	<p>Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что студенты обладают необходимой системой научных знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине.</p> <p>Способны применять в выполнении научных, проектных работ различные технологии работ. Владеют навыками и приемами геодезических работ. Способны использовать в практической деятельности правила составления и оформления топографических, землеустроительных, ландшафтных, кадастровых планов и карт.</p> <p>Студенты способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения научных и практико-ориентированных задач</p>	60 баллов (зачтено)
(ОПК-6) – способность к проектированию объектов ландшафтной архитектуры с целью формирования комфортной городской среды		
Высокий уровень	<p>Студенты способны использовать сведения из различных источников для успешного внедрения результатов исследований и новых разработок в нестандартных практико-ориентированных ситуациях при проведении ландшафтно-архитектурных, землеустроительных и кадастровых работ.</p> <p>Полное и глубокое изучение круга вопросов, реализация целей и задач дисциплины, получение знаний, умений и способностей, определенных программой и планом дисциплины, освоение планируемой компетенции в полном объеме.</p> <p>Способны грамотно представлять результаты внедрения исследований и новых разработок при проведении землеустроительных и кадастровых работ в устной, текстовой и графической форме.</p> <p>Достигнутый уровень оценки результатов обучения студентов по дисциплине является основой для формирования других общепрофессиональных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС</p>	87–100 баллов (зачтено)
Продвинутый уровень	<p>Студенты продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками внедрения результатов исследований и новых разработок при проведении ландшафтно-архитектурных, землеустроительных и кадастровых работ по освоенной дисциплине.</p> <p>Неполное изучение круга вопросов, неполная реализация целей и задач дисциплины, получение знаний, умений и способностей, определенных</p>	74–86 баллов (зачтено)

Показатель оценки результатов обучения	Критерий оценки результатов обучения	Шкала оценивания
	<p>программой и планом дисциплины внедрения результатов исследований и новых разработок при проведении ландшафтно-архитектурных, землеустроительных и кадастровых работ, при полном освоении планируемой компетенции.</p> <p>Студенты способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения внедрения результатов исследований и новых разработок при проведении ландшафтно-архитектурных, землеустроительных и кадастровых работ в практико-ориентированных ситуациях</p>	
Пороговый уровень	<p>Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что студенты обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями внедрения результатов исследований и новых разработок при проведении ландшафтно-архитектурных, землеустроительных и кадастровых работ по дисциплине.</p> <p>Способны применять полученные знания, методы внедрения результатов исследований и новых разработок. Владеют навыками и приёмами внедрения результатов исследований и новых разработок при проведении ландшафтно-архитектурных, землеустроительных и кадастровых работ. Способны использовать в своей деятельности методику внедрения результатов исследований и новых разработок.</p> <p>Студенты способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения внедренческих и практико-ориентированных задач</p>	60 баллов (зачтено)
<p>(ПК-11) – готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования в области ландшафтной архитектуры</p>		
Высокий уровень	<p>Студенты способны использовать сведения из различных источников научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях современных технологий в использовании земли и иной недвижимости при проведении ландшафтно-архитектурных, землеустроительных и кадастровых работ.</p> <p>Полное и глубокое изучения круга вопросов, реализация целей и задач дисциплины, получение знаний, умений и способностей в использовании земли и иной недвижимости определенных про-</p>	87–100 баллов (зачтено)

Показатель оценки результатов обучения	Критерий оценки результатов обучения	Шкала оценивания
	<p>граммой и планом дисциплины, освоение планируемой компетенции в полном объеме.</p> <p>Способны грамотно представлять результаты изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта использования земли и иной недвижимости в устной, текстовой и графической форме в области ландшафтной архитектуры.</p> <p>Достигнутый уровень оценки результатов обучения студентов по дисциплине является основой для формирования других общепрофессиональных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС</p>	
Продвинутый уровень	<p>Студенты продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами использования земли и иной недвижимости при проведении ландшафтно-архитектурных, землеустроительных и кадастровых работ по изученной дисциплине.</p> <p>Неполное изучение круга вопросов, неполная реализация целей и задач дисциплины, получение знаний, умений и способностей, определенных программой и планом дисциплины использования земли и иной недвижимости при проведении ландшафтно-архитектурных, землеустроительных и кадастровых работ, при полном освоении планируемой компетенции.</p> <p>Студенты способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения использования земли и иной недвижимости при проведении ландшафтно-архитектурных, землеустроительных и кадастровых работ в практико-ориентированных ситуациях</p>	74–86 баллов (зачтено)
Пороговый уровень	<p>Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что студенты обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями в использовании земли и иной недвижимости при проведении ландшафтно-архитектурных, землеустроительных и кадастровых работ по дисциплине.</p> <p>Способны применять в выполнении проектных работ различные методы использования земли и иной недвижимости. Владеют навыками и приемами использования земли и иной недвижимости при проведении ландшафтно-архитектурных, землеустроительных и кадастровых работ. Способны использовать в практической деятельности</p>	60 баллов (зачтено)

Показатель оценки результатов обучения	Критерий оценки результатов обучения	Шкала оценивания
	<p>методы и способы использования земли и иной недвижимости в области ландшафтной архитектуры.</p> <p>Студенты способны понимать и интерпретировать освоенную информацию использования земли и иной недвижимости, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения научных и практико-ориентированных задач в области ландшафтной архитектуры.</p>	

**УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА
ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ
УМЕНИЙ И НАВЫКОВ (35.03.10)**

*Методические указания
к выполнению полевых и камеральных работ*

Составители:
*Шумаев Константин Николаевич
Сафонов Александр Яковлевич
Горбунова Юлия Викторовна*

Редактор Т.М. Мاستрич