МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕНЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ М. УЛУГБЕКА

Факультет: “СТРОИТЕЛЬСТВО ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ”

КАФЕДРА “ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ И КАДАСТР”

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

студента группы 405-Геодезия, картография и кадастр

Тажиддиновой Фарангиз

на тему: «Современные электронные тахеометры, предназначенные для решения задач в геодезии (на примере Булунгурского района)».

Пояснительная записка _____листов

Чертежи _____ листов

Заведующий кафедрой: доц. Артиков Г.А.

Руководитель дипломного проекта: ст.преп. Мирзаев А.А.

С А М А Р К А Н Д - 2018 г.

САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕНЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ М. УЛУГБЕКА

Факультет: "СТРОИТЕЛЬСТВО ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ"

Кафедра: "Геодезии, картографии и кадастра"

З А Д А Н И Е
ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Тажиддиновой Фарангиз

(фамилия. имя. отчества студента)

Группа: 405 -ГКК **номер рейтинговой книжки:_____**

1.Тема дипломного проекта:

«Современные электронные тахеометры, предназначенные для решения задач в геодезии (на примере Булунгурского района)».

Утверждена ***приказом по институту № 177 -у от «20» мая 2016г.***

2. Сбор материалов по теме, проведение анализа и обоснование ее актуальности:

Сбор данных по электронным тахеометрам**.** Проведение анализа по созданию геодезического полигона Булунгурском районе. Обоснование и ее актуальность геодезического полигона для электронных тахеометров.

3. Геодезическая часть

а) Измерительные работы: Определит **э**лементы геодезического полигона. Способы измерения длин и углов с помощью электронного тахеометра. Укажите классификацию образцовых базисов

б) Камерально-вычислительная часть: Сравните измерение длин (расстояний) с другими методами и приборами. Уравнение измеренных значений углов и длин.

4. Охрана труда и окружающей среды

Техника безопасности и охрана окружающей среды, техника безопасности в при полевых работ, экологическое обеспечение и охрана окружающей среды при создание геодезического полигона в Булунгурском районе.

5. Экономико - геодезическая часть

Создать планово – производство выполненных работ, **с**труктуру затрат на производство топографо – геодезических работ, Выполнит расчет сметы на производство работ Современные электронные тахеометры, предназначенные для решения задач в геодезии (на полигоне Булунгурского района)» и пояснение к расчетным сметам.

6. Заключительная часть дипломной работы

Заключительные выводы и предложение для улучшения измерений и задач в геодезии современными электронными тахеометрами и точности соответствующие требованиям нормативно-технических документов.

7.Список использованной литературы

1. Закон Республики Узбекистан "О метрологии".
2. Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Основные положения (РСТ Уз 8.001-92). – Т.: Узгосстандарт. 1992.
3. Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Государственный надзор и ведомственный контроль за средствами измерений. Основные положения (РСТ Уз 8.002-92). – Т.: Узгосстандарт. 1992.

4. Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Поверка средств измерений. Основные положения (РСТ Уз 8.003-92). – Т.: Узгосстандарт. 1992.
5. Инструкция о построении государственной геодезической сети СССР. – М.: Недра. 1967.

8. Список чертежей

1. Классификация электронных тахеометров.
2. Элементы геодезического полигона.
3. Эталонный базис геодезических измерений.
4. Сеть микротриангуляции.
5. Сравнительный каталог измерений и разностей.

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

№	Разделы дипломной работы	Начало	Окончание	Консультанты	Подпись
1.	Сбор материалов по теме, проведение анализа и обоснование ее актуальности	11.01.18г.	31.01.18г.	Мирзаев А.А.	
2.	Геодезическая часть а) Измерительные работы б)Камерально-вычислительная часть	 01.02.18г. 01.03.18г.	 28.02.18г. 31.03.18г.	 Мирзаев А.А. Мирзаев А.А.	
3.	Охрана труда и Окружающей среды	02.04.18г.	30.04.18г.	Мирзаев А.	
4.	Экономико-геодезическая часть	01.05.18г.	31.05.18г.	Исроилов М.Э.	
5.	Оформление дипломного проекта и направление на отзыв	01.06.18г.	20.06.18г.	Журакулов Д.О.	
6.	Защита дипломного проекта	21.06.18г.	30.06.18г.	Тажиддинова Ф.	

Примечание:

1. Чертежи по дипломному проекту рекомендуются составлять в количестве 5-6 листов на формате А2 (420х524мм), пояснительную записку в объеме 10000 – 15000 слов, на белой бумаге формата А4 (210х297мм).
2. Каждое задание по окончанию подписывается консультантом и только после этого с разрешения заведующего кафедрой приступают к выполнению следующего.

Дата выдачи задания «25» май 2017 г.

Дата сдачи оконченной дипломной работы «20» июнь 2017 г.

Заведующий кафедрой: Журакулов Д.О.

Руководитель дипломного проекта: Мирзаев А.А.

Советник Исроилов М.Э

Студент: Тажиддинова Ф.

САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕНЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ М. УЛУГБЕКА

Факультет: “Строительство инженерных коммуникаций”

Кафедра: “Геодезии, картографии и кадастра”

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТУ

Тема дипломного проекта: ***«Современные электронные тахеометры, предназначенные для решения задач в геодезии (на примере Булунгурского района)».***

Дипломная работа содержит: Введение, Глава 1. Общая часть. История и принцип работы тахеометра. Решение задач электронными тахеометрами. Глава 2.Исследование точносных характеристик электронных тахеометров в Булунгурском эталонном базисе.Элементы геодезического базиса.Исследование погрешностей геодезических измерений и вопросы оценки точности. Обработка результатов наблюдений.Глава 3. Охрана труда и окружающей среды. Техника безопасности и охрана окружающей среды, общиеправила, техника безопасности в при строительстве жилищно – промышленных сооружениях,экологическое обеспечение и охрана окружающей среды вусловиях Узбекистана, рациональное использования природных ресурсов.Глава 4. Экономико –геодезическая часть. Планово – производство выполненных работ. Структура затрат на производство топографо геодезических работ, смета на производство геодезических, топографических и картографический работ,пояснение к расчетным сметам. Работа выполненная на данному проекту, по своему содержанию и точности соответствуют требованиям нормативно-технических документов.

Выпускник, студент группы 405 ГКК: Тажиддинова Ф. _____

Заведующий кафедрой: **Артиков Г.А.** _____

Руководитель дипломного проекта: **Мирзаев А.А.** _____

Консультанты: **Исроилов М.Э.** _____

Мирзаев А.А. _____

Оглавление

Введение ……

Глава 1 Общая задача.....
1.1 Что такое тахеометр? …….....
1.2.1 История и принцип работы тахеометра.....
1.1.3. Типы электронных тахеометров……..……
1.1.4 Преимущества тахеометра .....
1.1.5 Производители тахеометров …….....
1.2 Решение задач электронными тахеометрами … …….…
1.2.1 Определение координат невидимой точки объекта прямоугольной формы ……
1.2.2 Вычисление площади земельного участка ……
1.2.3. Измерение недоступных расстояний ……..
1.2.4.Определение высоты недоступной точки …….
1.2.5.Вынос запроектированной точки в натуру ……
1.2.6.Измерение расстояний …….
1.2.7.Засечка. …….
Глава 2 Исследование точностных характеристик электронных тахеометров в Буллунгурском эталонном базисе……
2.1.1.ЭЛЕМЕНТЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА……
2.2 Исследование основных источников погрешности …….
2.3 ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ НА БУЛУНГУРСКОМ ПОЛИГОНЕ.....
2.4 Исследование погрешностей геодезических измерений и вопросы оценки точности . ……
2.5 Измерение с электронными тахеометрами……
2.5.1 Обработка результатов наблюдений ……... ……
2.6. Оценка точности сети…….
Глава 3. Техника безопасности и охрана окружающей среды……

3.1 Техника безопасности выполнение геодезических работ ……..
3.2 Охрана окружающей среды……
3.3. Стандарты и охрана природы……
Глава 4. Планово – производство выполненных работ……

4.1 Планово – производство выполненных работ……
4.2 Структура затрат на производства топографо- геодезических затрат……
4.3 Смета выполненных работ……
4.4 Пояснительная к сметным расчетам……
Заключение……

Литература…….

Введение

Итогом развития геодезического приборостроения стало появление принципиально новых конструкций приборов, созданных для выполнения различных геодезических измерений. Прежде всего, к этим приборам можно отнести электронный тахеометр, обладающий следующими уникальными характеристиками: автоматизированный процесс проведения измерений, высокая точность, возможность получения результатов измерений в удобной компьютерной форме. Однако на сегодняшний день для геодезиста любой электронный тахеометр остается так называемым «черным ящиком», сохраняющим множество вопросов об особенностях его устройства, программном обеспечении, алгоритмах работы.

Дальнейшее совершенствование таких угломерных приборов как тахеометр, связано с возрастающими требованиями к их точности и надежности. Возникает необходимость разработки новых методов и средств контроля их метрологических характеристик. Погрешности измерительных систем оптико-электронных углоизмерительных приборов имеют сложную природу и могут быть выявлены в результате экспериментальных исследований.

Для достижения максимальной точности измерения горизонтальных углов точными оптическими теодолитами выполняют измерения несколькими приемами с перестановкой лимба между приемами. У современных электронных теодолитов и тахеометров лимб не переставляется, хотя предусмотрена имитация этой операции путём высвечивания на экране любого отсчёта. Есть единственный способ применить эквивалентный перестановке лимба у оптических теодолитов способ для электронных приборов с неповторительной системой осей - переставлять между приёмами подставку на штативе (столбе). При выполнении исследований с перестановкой подставки появились неожиданные результаты и другие смежные исследования, которые легли в основу содержания диссертации.

Разработанность темы дипломной работы. Известен метод исследования погрешностей делений лимба и метод перестановки горизонтального круга при измерениях горизонтальных углов несколькими приемами для оптических теодолитов. Для электронных тахеометров подобных методов нет. В данной диссертации взяты за основу упомянутые методы.

Основной целью работы является разработка методов исследования электронных тахеометров в условиях производства для оценки и повышения точности измерения горизонтальных углов.

Идея работы заключается в определении систематических погрешностей измерения горизонтальных углов электронными тахеометрами доступным в любой организации методом, последующем подборе наиболее подходящего по точности для данного вида работ электронного тахеометра или введении поправок в измеренные горизонтальные углы, если точность прибора недостаточна.

Основные задачи работы:

1. Разработать метод определения систематических погрешностей измерения горизонтальных углов электронными тахеометрами.

Объектом исследования является процесс измерений электронным тахеометром на Булунгурском эталонном геодезическом базисе.

Предметом исследования являются систематические погрешности измерений горизонтальных углов электронными тахеометрами.

Основные результаты работы:

1. Разработан метод определения систематических погрешностей измерения горизонтальных углов электронными тахеометрами.

ГЛАВА 1
Общая часть

Тахеометр широко используются в геодезии для решения многих задач. Такое универсальное устройство, как электронный тахометр позволяет сохранять силы и времени для решения многих задач.

Возможность передачи данных, производимых в течение измерений через специальный интерфейс в компьютере с последовательной обработкой, делают тахометр одним из самых незаменимых устройств.
Все тахеометры можно разбить на три основные группы:
Элементарный электронный тахеометр, Устройства среднего класса
Электронный тахеометр (полная станция).
Основные свойства - непревзойденная амплитуда, скорость и точность измерений. Полные станции развиваются, принимая во внимание максимальное удобство работы пользователя. Высокоточностный электронный тахеометр предназначаются для решения важных геодезических задач Полная станция проектируется для измерения косых расстояний, горизонтальных и вертикальных углов и поднятия, в топографических и геодезических работах, тахеометрические обзоры, также и для решения прикладных геодезических задач. Исходные измерения могут быть записаны в оперативной памяти и перенесены к интерфейсу персонального компьютера.
При производстве любых строительных или изыскательных работ требуется точное вычисление перепадов ландшафта на данном участке, причем иной раз его площадь составляет тысячи квадратных метров. Традиционные геодезические приборы — теодолит, дальномер, нивелир и рулетка тут не подойдут, иначе измерения займут недели, никак не меньше.
А сроки сегодня стали важным моментом — заказчики отдадут предпочтение тем исполнителям, кто выполнит работы как можно быстрее и у подрядчиков все больше и больше поводов оснастить своих специалистов современным строительным оборудованием… В наш век развитой компьютерной технологии исчезла потребность в физических вычислениях и чертежах — все делает компьютер с соответствующим ПО. Произвести же съемку участка в кратчайшие сроки и с максимально точными результатами поможет универсальный геодезический прибор — электронный тахеометр.

1.1.1. Что такое тахеометр?

Тахеометр — геодезический прибор, позволяющий быстро и с высокой точностью получить съемку заданного участка «в плане» с полной картиной рельефа. В конструкцию этого прибора входят светодальномер, теодолит, вычислитель и электронный регистратор данных — при своих внешне компактных размерах тахеометр совмещает в себе функции нескольких геодезических приборов сразу. Измерения вертикальных и горизонтальных дистанций, площадей на удалении 5 000 м с погрешностью всего в 1 см, углов с точностью от 2″ до 20″ (в зависимости от типа и класса по ГОСТ Р 51774-2001), автоматическое сохранение полученных данных по нескольким тысячам точек на измеряемой площади, прием и передача данных по GPRS на удаленный компьютер — этим возможности электронного тахеометра не исчерпываются.

1.1.2. История и принцип работы тахеометра

Первые геодезические приборы, отдаленно схожие с современными тахеометрами, были созданы 50 лет назад — в этих полумеханических и полуэлектронных приборах независимо устанавливались светодальномер и теодолит. Спустя некоторое время теодолит и светодальномер были объединены в одном корпусе, полученный в результате прибор оснастили особой панелью, позволяющей вводить значения углов.

Первый полноценный тахеометр был создан в Швеции — в нем отсчет углов был заменен с оптического на электронный, благодаря чему была создана возможность автоматизировать геодезические работы. Таким образом, электронные тахеометры появились на рынке около 25 лет назад, их производят американские, японские и швейцарские компании.

Принцип работы электронного тахеометра основывается либо на фазовом методе, либо, в более современных моделях, на импульсном методе. Первый метод заключается в разности фаз между проецируемым и возвращенным лучами, второй — на времени, за которое лазерный луч проходит от тахеометра к отражателю и возвращается назад. Дистанция, на которой прибор способен работать в безотражательном режиме, зависит от окраса поверхности, на которую проецируется луч — светлые и гладкие поверхности увеличивают дистанцию работы тахеометра по сравнению с темными в несколько раз, однако она не превысит 1 000 — 1 200 м. Линейная дальность измерений в отражательном режиме — не менее 5 000 м.

1.1.3. Типы электронных тахеометров

Все производимые модели подразделяются на несколько типов по применению:

- технические тахеометры. Электронные приборы этого типа наиболее дешевы, т.к. оборудуются лишь отражательным дальномером и требуют проведения геодезических измерений командой из двух сотрудников — оператора технического тахеометра и реечника;
- строительные тахеометры. Оснащены безотражательным дальномером, т.е. способны вести как отражательную, так и безотражательную съемку. Алидада в конструкции строительных тахеометров отсутствует;
- инженерные тахеометры. Предназначенные для выполнения широкого спектра задач, эти приборы оборудованы фотокамерой, применяемой для построения трехмерных моделей местности, цветным сенсорным дисплеем, современным процессором и удобным ПО, слотами и портами для USB и flash-карт. Современные модели инженерных тахеометров поддерживают ряд коммуникационных каналов — Wi-Fi, Bluetooth и т.д.

Кроме того, тахеометры подразделяются на модульные, состоящие из отдельных (независимых) элементов, и на интегрированные, в которых устройства объединены под одним корпусом в единый механизм. Последние типы — моторизованные

и автоматизированные тахеометры. Первые из них оснащаются сервоприводом, позволяющим ведение съемки по множеству точек одновременно, вторые — сервоприводом и системами, способными распознать, захватить и отследить цели, по сути, это уже роботизированные геодезические комплексы. Приборы этой конструкции рассчитаны на выполнение измерений одним человеком, причем роботизированные тахеометры допускают произведение удаленной съемки, при этом точность результатов будет гарантировано высока.

По характеристикам съемки электронные тахеометры подразделяются на:

- круговые, с нитяным дальномером и цилиндрическим уровнем на вертикальном круге алидады;
- номограммные, вычисление превышений и горизонтальных проложений дистанций по номограмме, различаемой в трубе прибора при ведении наблюдения, а также по вертикальной рейке;
- авторедукционные, превышения и горизонтальные проложения дистанций в которых определяются по горизонтальной рейке дальномером двойного изображения;
- внутрибазные, база которых находится при тахеометре и предназначена для непосредственного вычисления горизонтального проложения, а измерения вертикальных углов позволяют вычислить превышения;
- электрооптические, снабженные дополнительным электронным прибором, допускающим автоматизацию съемки.

1.1.4. Преимущества тахеометра

Если сравнить работу с теодолитом и тахеометром, то в первом случае требуется вести записи в журнал, во втором же — лишь вести абрис, а данные по дистанциям, углам и номерам пикетов прибор запишет и сохранит в памяти. При изменении местоположения этого геодезического прибора необходимо лишь задать новую станцию и первый пикет, после чего навести на отражатель и получить рассчитанные тахеометром измерения, нажав только одну кнопку.

Электронный тахеометр рассчитывает горизонтальные дистанции самостоятельно, в автоматическом режиме.

На мониторе прибора демонстрируются либо наклонное расстояние, положении по горизонтали и превышения, либо наклонное расстояние и углы (горизонтальный и вертикальный) — отображение одного из двух вариантов данных управляется вручную оператором.

Тахеометр незаменим при проведении выноса в натуру — устанавливаете его в точке, чьи координаты известны, задаете координаты точки ориентирования либо вводите дирекционный угол для ориентирования. Затем выставляете точку для выноса, введя ее координаты — на мониторе прибора высвечивается угол поворота и дистанция, которую требуется отмерить в данном направлении. Разумеется, с помощью тахеометра можно производить измерения дистанции между точками и высоты объекта, замеры со смещением — этот прибор осуществляет все функции теодолита.

При выполнении геодезических работ в карьере будет удобна такая функция — получение собственных координат путем обратной засечки.

При первой установке электронного тахеометра, используя отражательную пленку, вычисляются координаты нескольких объектов, расположенных на краях карьера. По окончании карьерных работ прибор устанавливается повторно и, воспользовавшись обратной засечкой, рассчитываются координаты точки установки, а также проводится съемка карьера. Соответствующее программное обеспечение на основании вычислений тахеометра поможет быстро получить картину выполненных работ в карьере — схемами по квадратам, с их общим описанием.

По своей конструкции электронный тахеометр предназначен для полевых работ. Пыль или грязь, дождь или снег, перепады температур — все это не повредит прибору. Среди моделей тахеометров у каждого производителя есть приборы, рассчитанные на работу в особенно жестких условиях — их низкотемпературный режим до минус 30°С. Впрочем, выбирать их стоит лишь в тех случаях, если действительно предполагается работа в северных районах или в неких специфических условиях.

1.1.5. Производители тахеометров

Наиболее известными мировыми производителями электронных тахеометров, представленных на нашем рынке, являются японская копания Sokkia Topcon с брэндами Sokkia и Topcon, швейцарская компания Leica Geosystems AG с брэндом Leica, шведская GeoMax (одноименный брэнд), американские Trimble Navigation с брэндами Nikon и Trimble, а также Spectra Precision (одноименный брэнд).

Компания **Sokkia Topcon** известна своей продукцией в области строительства и геодезии на протяжении 100 лет, произведенные на ее предприятиях приборы имеют традиционно высокую точность и японское качество.

Швейцарский производитель оборудования в области геодезии и строительства, компания **GeoMax**, с момента своего образования в 90-х составляет успешную

конкуренцию брэнду Leica на европейском рынке. Линейка продукции этой компании, а это геодезическое оборудование и его ПО, отличается исключительным качеством и точностью измерений.

Leica Geosystems, ранее известная своим брэндом Leica в фототехнике (фотоаппараты под этим брэндом по прежнему выпускаются), образована в 1990 году слиянием нескольких компаний и сориентирована на производство только геодезического оборудования. Оборудование этой марки широко применяется в геодезии — как в наземной, так и в спутниковой.

1.2. Решение задач электронными тахеометрами

1.2.1 Определение координат невидимой точки объекта прямоугольной формы

Путь: Меню/Программы/Невидимая точка. Последовательно навести зрительную трубу и провести измерения трех видимых точек. Номер первой точки вводится произвольно, номера следующих точек автоматически увеличиваются на единицу.

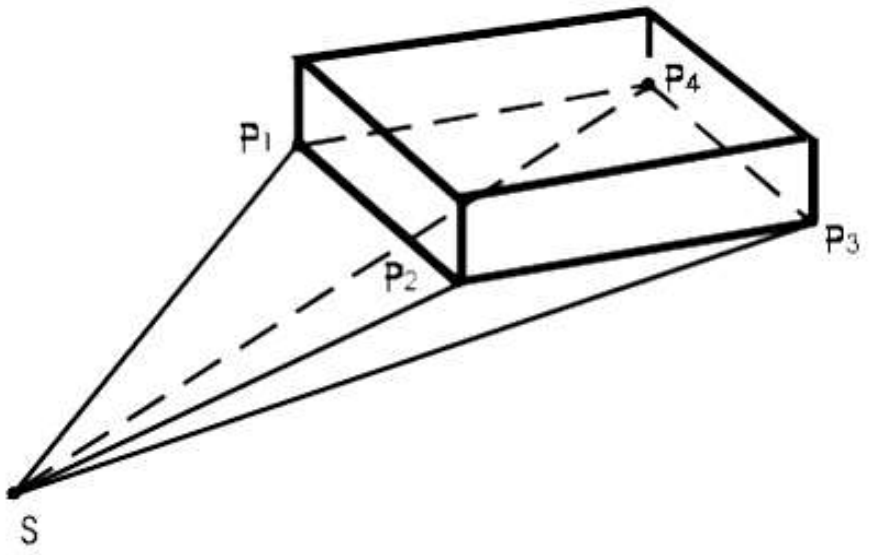


Рисунок 1.2.1 – Определение координат невидимой точки:

S – точка стояния тахеометра; $P_{1,2,3}$ PP– видимые точки; P_4 – невидимая точка

Наводят зрительную трубу на первую точку, нажимают кнопку «ИЗМЕР». На дисплее высветятся результаты измерения. Нажимают кнопку «►». На дисплее высветиться сообщение «Продолжить?». Для продолжения нажимают кнопку «ВВОД», для выхода из режима – кнопку «МЕНЮ».

Аналогично проводят измерение двух других видимых точек. Нажимают кнопку «ВВОД». На дисплее высветиться сообщение «Вычислить?»". Для продолжения нажимают кнопку «ВВОД», для выхода из режима – кнопку «МЕНЮ». На дисплее высвечиваются результаты измерений невидимой точки.

1.2.2 Вычисление площади земельного участка

Для определения площади земельного участка произвольной формы измеряют координаты точек углов поворота последовательно по периметру от первой выбранной точки до последней .

Площадь вычисляется в плане в метрах квадратных или гектарах. Ориентирование по дирекционному углу не требуется.

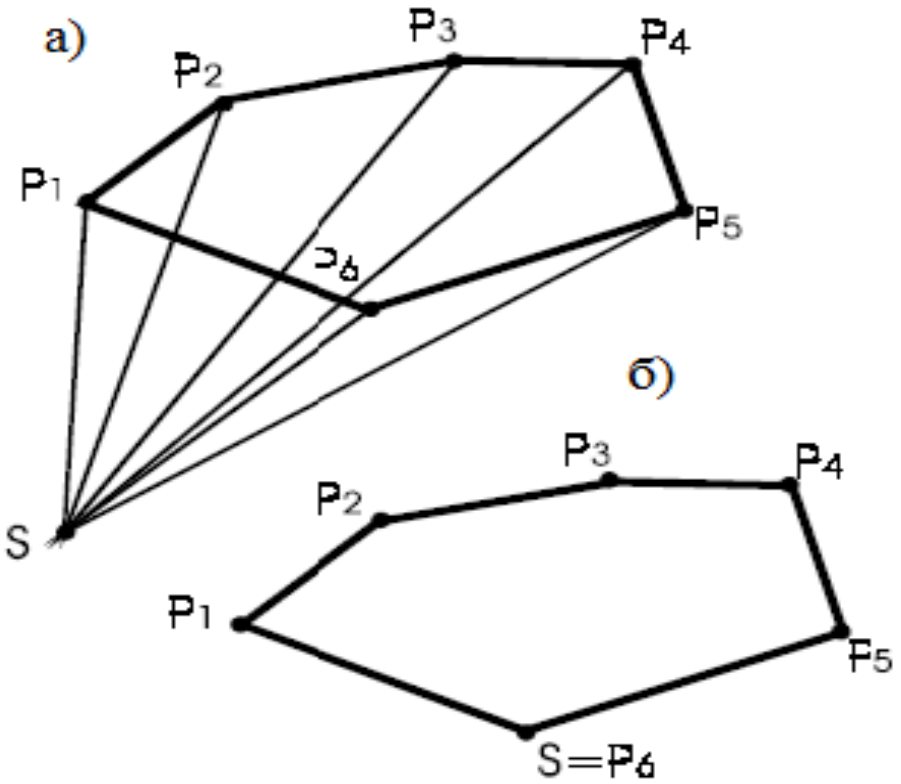


Рисунок1.2.2 – Определение площади земельного участка
произвольной формы: а) S – точка стояния тахеометра;
P1-Pi – точки на границах измеряемого участка.
б) S – точка стояния тахеометра на границе измеряемого участка

Наводят зрительную трубу на первую точку обмеряемого участка, нажимают кнопку «ИЗМЕР». На дисплее высвечиваются значения измеренных координат. Для продолжения измерения нажимают кнопку «►». Наводят зрительную трубу на следующую, смежную точку, нажимают кнопку «ИЗМЕР». На дисплее высвечиваются значения координат точки второго угла поворота. Для продолжения измерения нажать кнопку «►».

После измерения координат точки последнего угла поворота обмеряемого участка нажимают кнопку «ВВОД». На дисплее высветиться значение площади участка: метры квадратные – в верхней строке, целое число гектаров – в нижней.

Если точка стояния тахеометра находится на границе обмеряемого участка (т. е. станция находится в одной из точек углов поворота контура), измерения координат этой точки следует проводить, надев на объектив зрительной трубы БКО.

Для выхода из режима нажать кнопку «МЕНЮ».

1.2.3. Измерение недоступных расстояний

Путь: Меню/Программы/Недоступное расстояние.

Устанавливают тахеометр в точке S , наводят зрительную трубу на точку P1 и нажимают кнопку «Измер». На дисплее высвечивается результат измерения. Для продолжения измерения нажимают кнопку «►».

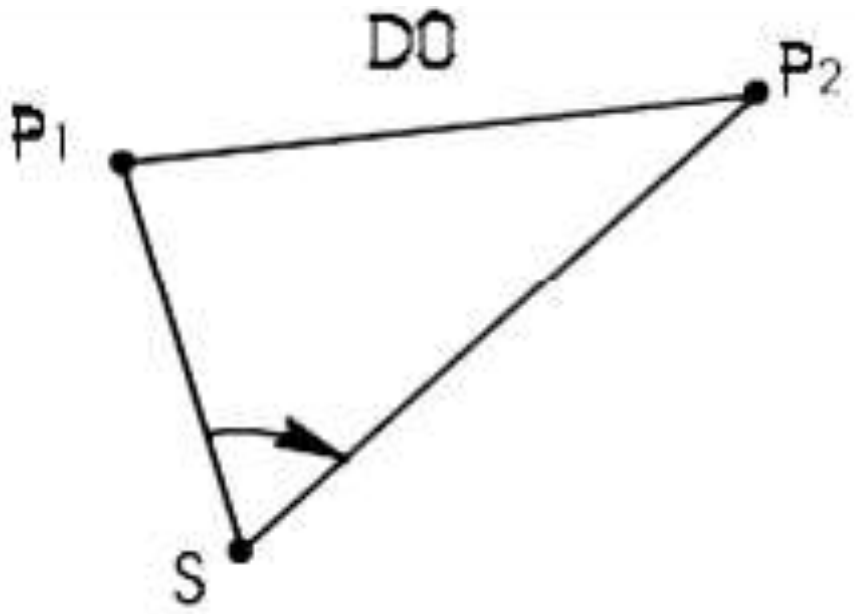


Рисунок 1.2.3 – Определение недоступного расстояния:
S – точка стояния тахеометра; P1, P2 – точки, между которыми
измеряется горизонтальное проложение

Наводят зрительную трубу на следующую точку (P2), нажимают кнопку «ИЗМЕР». На дисплее высветиться результат измерений. Нажимают кнопку «►». На дисплее высветиться сообщение «Вычислить?». Для продолжения работы нажимают кнопку «ВВОД». На дисплее высветиться значение расстояния (горизонтального проложения).

Для выхода из режима нажать кнопку «МЕНЮ».

1.2.4.Определение высоты недоступной точки

Путь: Меню/Программы/Недоступная высота

Первоначально вводят значение высоты отражателя hr и значение высоты станции hi. Устанавливают прибор в точке S (рис. 21). Наводят зрительную трубу на отражатель (точка B), нажимают кнопку «ИЗМЕР». На дисплее высветятся результаты измерений. Для продолжения измерений нажимают кнопку «►». На дисплее высветиться сообщение «Продолжить?». Для продолжения измерений нажать кнопку «►».

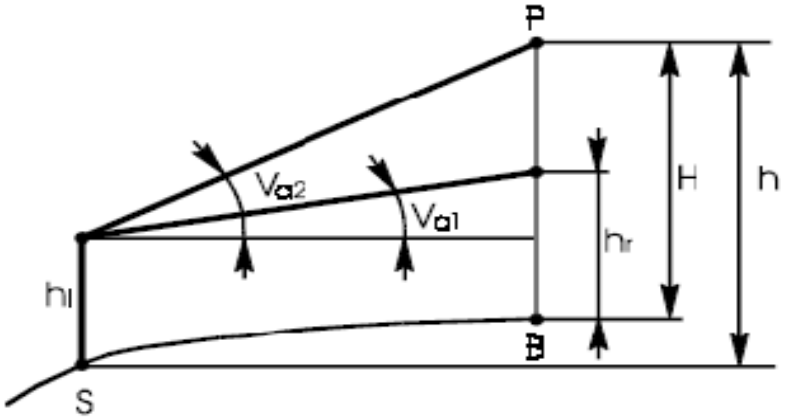


Рисунок 1.2.4. – Определение высоты
S – точка стояния; hi – высота станции; B – точка, на которую
устанавливается отражатель, расположена под точкой P;
hr – высота отражателя; P – точка, высоту H которой
необходимо измерить;

Первоначально вводят значение высоты отражателя hr и значение высоты станции hi. Устанавливают прибор в точке S (рис. 21). Наводят зрительную трубу на отражатель (точка B), нажимают кнопку «ИЗМЕР». На дисплее высветятся результаты измерений. Для продолжения измерений нажимают кнопку «►». На дисплее высветиться сообщение «Продолжить?». Для продолжения измерений нажать кнопку «►».

Наводят зрительную трубу на точку, высоту которой необходимо измерить (точка P). Нажимают кнопку «ВВОД». На дисплее появиться сообщение «Вычислить?». Нажимают кнопку «ВВОД». На дисплее высветятся значения высоты H и превышения h.

Для выхода из режима нажать кнопку «МЕНЮ».

1.2.5.Вынос запроектированной точки в натуру

Перед проведением работы необходимо ввести координаты станции или определить координаты станции и провести ориентирование тахеометра относительно исходного дирекционного угла.

Координаты выносимых точек могут быть введены как с помощью клавиатуры (а), так и вызваны из файла (б), записанного в карте памяти.

а) Путь: Меню/Программы/Вынос точек/ Клавиатура. Вводят значение номера точки и набирают значение координаты X, Y и H. Вводимые данные подтверждают кнопкой «ВВОД». Вводят значение высоты станции (hi) и высоты отражателя (hr). После каждого ввода нажимают кнопку «ВВОД». Если работы проводятся без высотных отметок, то ввод значений hi и hr не требуется. Нажимают кнопку «ВВОД», при этом hi и hr будут иметь нулевые значения. Поворачивают тахеометр вокруг вертикальной оси, добиваясь установления на дисплее значения dHa = 0°00'00". Нажимают кнопку «►». Для выхода из режима нажать кнопку МЕНЮ.

Для продолжения работы нажимают кнопку «ВВОД». На дисплее с сообщением dD0 высвечивается номинальное значение горизонтального проложения от точки стояния тахеометра – S (рис. 22) до запроектированной точки – P1. Устанавливают отражатель на данном направлении на приблизительно номинальном расстоянии. Наводят зрительную трубу на отражатель, нажимают кнопку «ИЗМЕР»

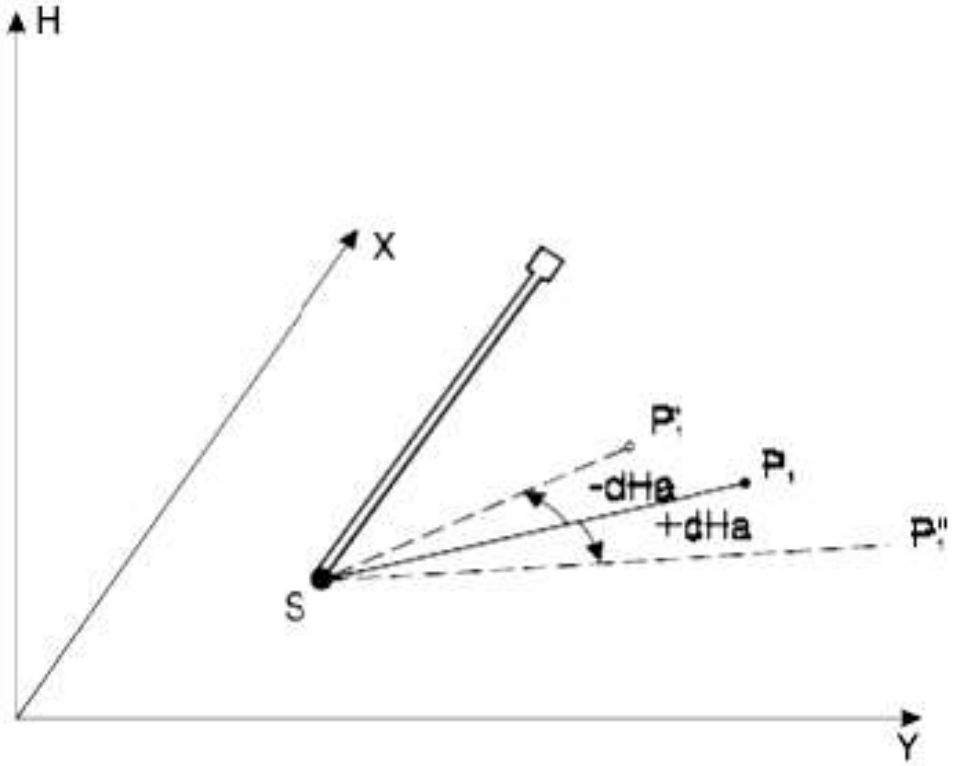


Рисунок 1.2.5 – Вынос запроектированной точки

S – точка стояния; P1– запроектированная точка;
±dHa – отклонение от направления запроектированной точки
На дисплее высветится – рисунок .

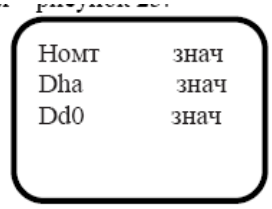


Рисунок1.2.5.1 – Вид дисплея

Повторяют измерения, перемещая отражатель до получения значения dD0 = 0. Начало измерений – по нажатии кнопки «ИЗМЕР». Начало цикла измерения расстояния индицируется на дисплее символом «>» в четвертой строке. После определения положения запроектированной точки нажать кнопку «►».

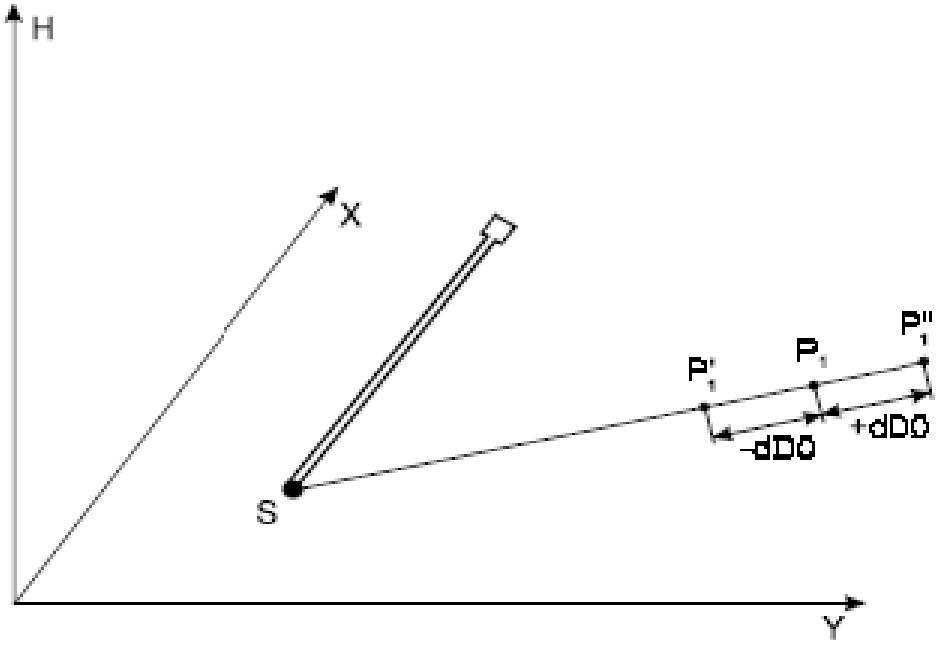


Рисунок 1.2.5.3– Перемещение отражателя dHa = 0
± dD0 – значение разности между измеренным горизонтальным проложением точки P'1 (P"1) и горизонтальным проложением до запроектированной точки

После определения положения запроектированной точки нажать кнопку «►». Для продолжения работы нажимают кнопку «ВВОД».

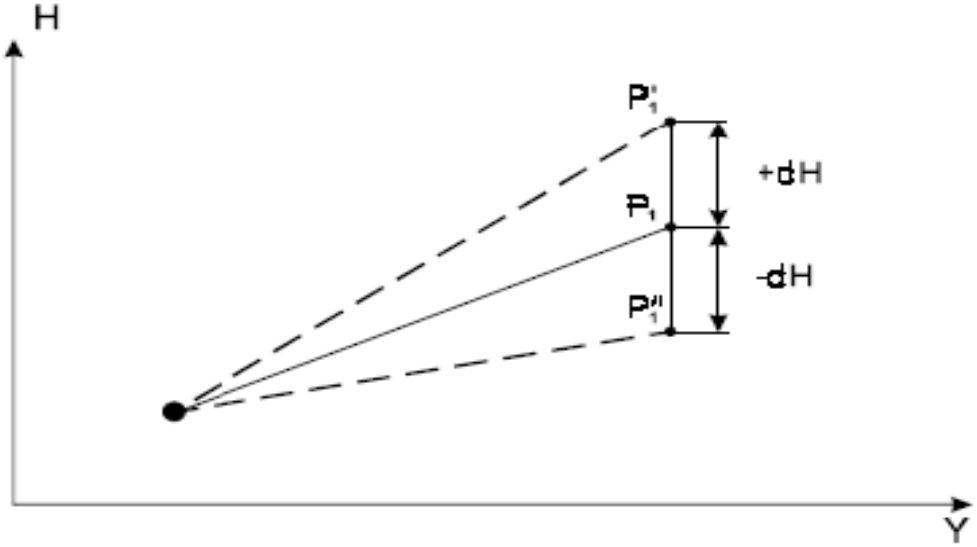
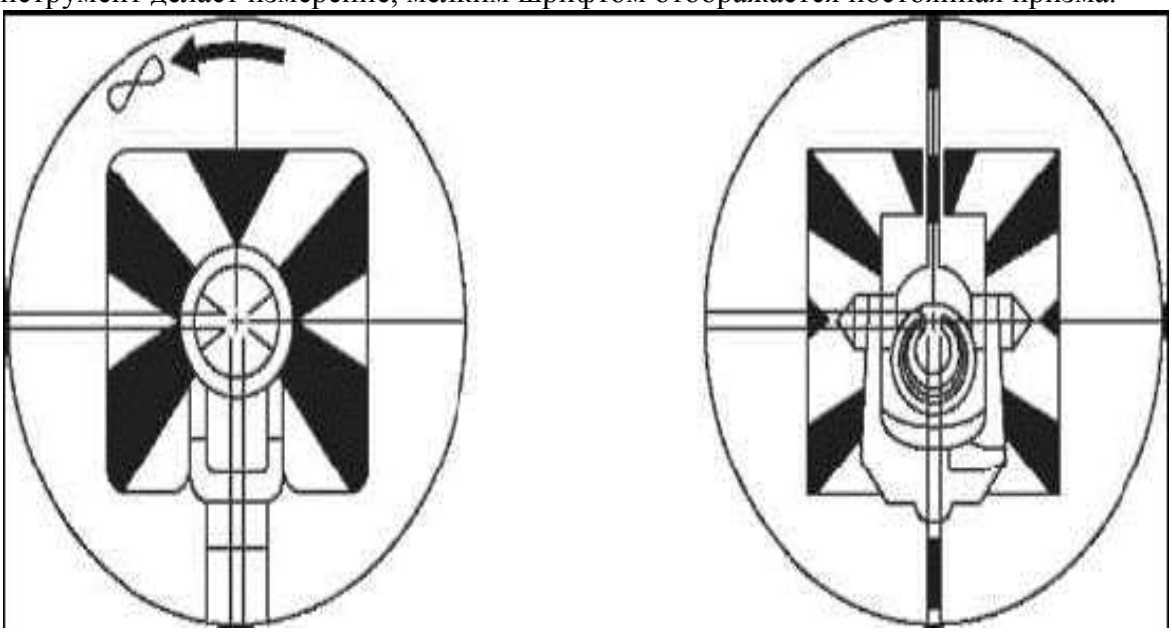


Рисунок 1.2.5.4. – Изменение высоты установки отражателя
dHa = 0; dD0 = 0;
±dH – значение разности между высотной отметкой запроектированной точки и высотой установки отражателя

1.2.6.Измерение расстояний

Наводят зрительную трубу, пока не увидят перекрестие визирных нитей в центре призменного отражателя. Когда отраженный луч попадает в зрительную трубу, появляется индикатор уровня сигнала. Чтобы измерить расстояние, нажимают «MSR1» или «MSR2» в Основном экране измерений или любом экране наблюдений. Пока инструмент делает измерение, мелким шрифтом отображается постоянная призма.



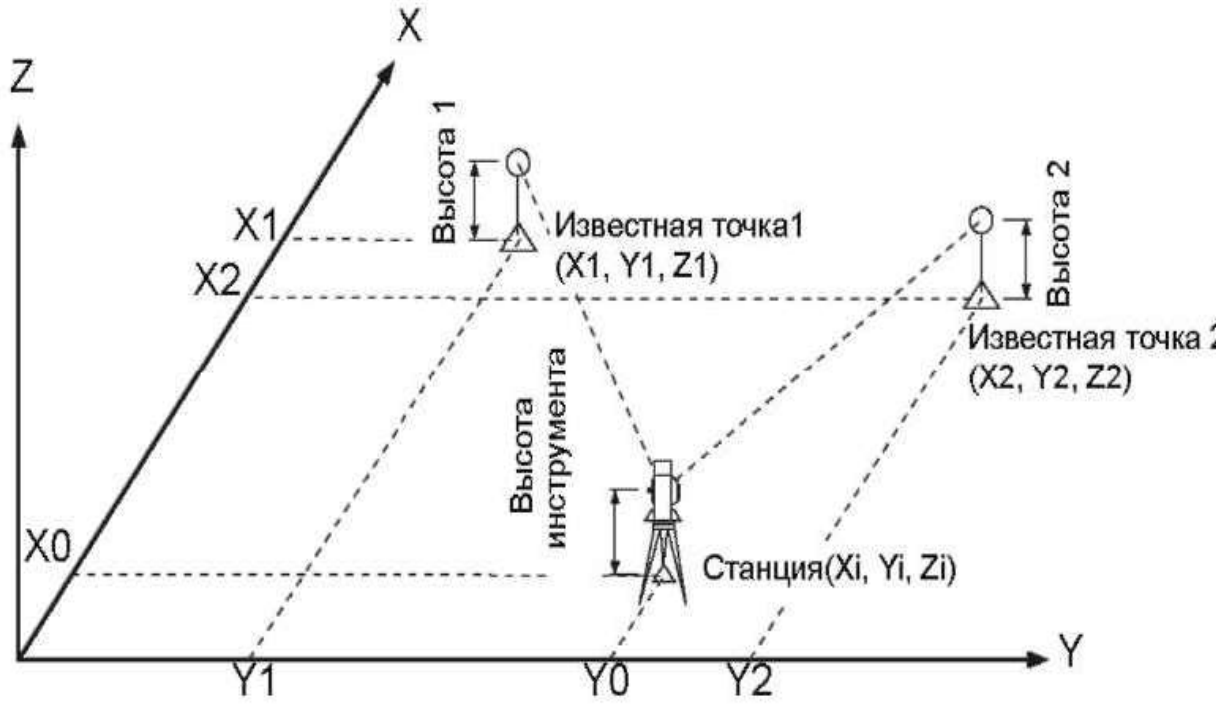
Наведение на одиночную призму

Наведение на одиночную наклонную призму

1.2.7.Засечка.

Для установки станции при помощи обратной засечки используются измерения углов/расстояний на известные точки.

Можно использовать максимум 10 точек для засечки, производить измерения как углов и расстояний, так и только углов. Вычисление производиться автоматически, как только будет сделано необходимое количество измерений



Рисонок 1.2.7. Засечка

Можно удалить неправильно сделанные измерения и произвести перерасчет при необходимости, также можно выбрать заднюю точку.

1. Нажимают клавишу «2» или выбирают «Засечка» в меню «Установка Станции» для входа в меню обратной засечки.

2. Вводят имя первой наблюдаемой точки (ТЧ1).

3. Вводят высоту цели и нажимают «ENT».

4. Наводятся на PT1 и нажимают «MSR1» или «MSR2».

5. Для измерения следующей точки нажимают «ENT».

6. Вводят вторую точку «ТЧ2» и высоту отражателя.

7. Измеряют вторую точку и нажимают «ENT».

Когда инструмент получит достаточное количество данных, он вычислит координаты станции.

– Если доступно больше минимального количества данных, появится экран стандартных отклонений.

– Чтобы увеличить точность засечки можно выполнить дополнительные измерения. Для этого нажимают на программную кнопку «Доб»

8. Если результат устраивает, нажимают программную кнопку «Зап» или «ENT» для записи станции.

9. Вводят высоту инструмента, если это требуется и нажимают «ENT». В поле ST по умолчанию устанавливаются значение «последняя запись PT+1».

10. Имя точки можно изменить, если установить курсор в поле ST и редактировать или поменять текст. Если в поле «Разм.СТ» вы установили Да, в поле ST по умолчанию появится последний номер ST + 1.

В качестве задней точки по умолчанию будет первая измеренная точка.

11. Чтобы изменить ЗТ, нажимают программную кнопку «Замен».

12. Выберите заднюю точку ЗТ и нажмите клавишу «ENT».

13. Для завершения засечки нажимают «ENT», когда курсор находится в поле ЗТ.

Для вычисления засечки должны быть произведены измерения углов минимум на 3 точки или одно угловое измерение и одно измерение расстояния и угла. Высота станции может быть вычислена, если измерялось расстояние. Если расстояние не измерялось, то высота станции рассчитывается с использованием только угловых измерений на точки с известными трехмерными координатами.

1.2.8. Измерение недоступных расстояний

Методы измерения недоступных расстояний позволяют измерить горизонтальное проложение, вертикальное расстояние и наклонное расстояние между двумя точками

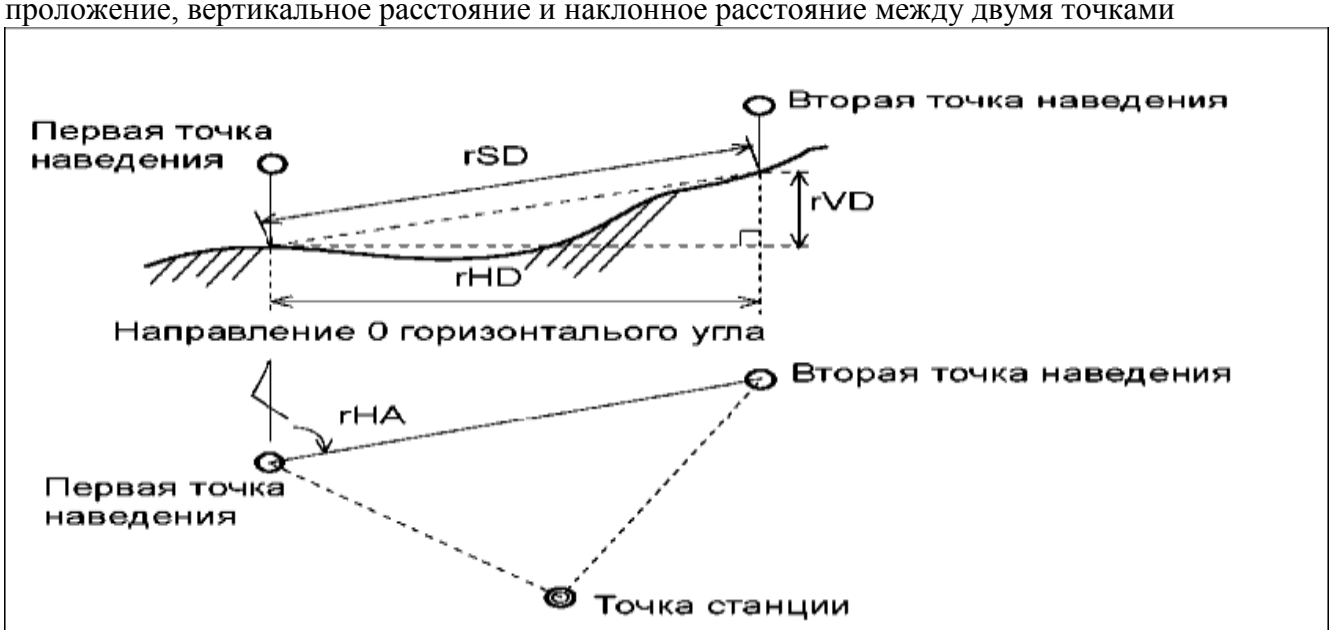


Рисунок 1.2.8 Измерение недоступных расстояний

Название	SOKKIA NET05AXII	SOKKIA NET1AXII	Topcon GTS-102N	Leica TS06 plus	Topcon GPT-3103N	Leica TS R1000 Arctic	Topcon GPT-3005LN	Leica Viva TS15 M R400
Изображение								
Увеличение зрительной трубы	30x							
СКП угловых измерений	0,5″	1″	2″		3″		5″	
СКП измерения расстояний без отражателя, мм	±1мм + 1 · ppm	±2мм + 1 · ppm	±3мм + 2 · ppm	±2мм + 2 · ppm	±3мм + 2 · ppm	±2мм + 2 · ppm	±10мм + 2 · ppm	±2мм + 2 · ppm
СКП измерения расстояний до отражателя, мм	±0,8мм + 1 · ppm	±1мм + 1 · ppm	±2мм + 2 · ppm	±1,5мм + 2 · ppm	±2мм + 2 · ppm	±1мм + 1,5 · ppm	±3мм + 2 · ppm	±1мм + 1,5 · ppm
Дальность измерения без отражателя, м	100	400	300	500	300	1000	1200	400
Дальность измерения до 1 призмы, м	3500	3500	2000	10000	5000	3500	4000	3500
Диапазон рабочих температур	−20°…+50°	−20°…+50°	−20°…+50°	−20°…+50°	−20°…+50°	−35°…+50°	−20°…+50°	−20°…+50°
Производитель	Япония	Япония	Япония	Швейцария	Япония	Швейцария	Япония	Швейцария

ГЛАВА 2

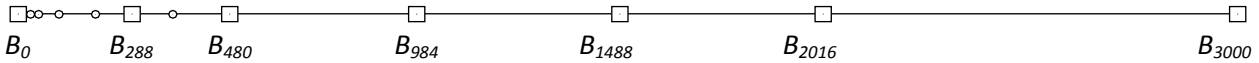
2.1.ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОННОГО ТАХЕОМЕТРА В БУЛУНГУРСКОМ ЭТАЛОННОМ БАЗИСЕ

2.1.1.ЭЛЕМЕНТЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА

1. ОБРАЗЦОВЫЙ БАЗИС

Образцовый базис предназначен для аттестации рабочих средств измерения (РСИ) длины: электромагнитных дальномеров (радио-, свето- и лазерных дальномеров, в том числе дальномерной части электронных тахеометров и светодальномерных насадок), дальномеров геометрического и механического типов. Образцовый базис является основным элементом ГП.

Образцовый базис представляет собой систему закрепленных на местности основных и промежуточных пунктов (точек), расположенных в одном створе и образующих интервалы, длина которых известна с заданной точностью. Типовая схема образцового базиса приведена на рис. 1.



□– *основные пункты базиса*

∘ – *промежуточные пункты базиса*

Рис. 2.1 Образцовый базис

Классификация образцовых базисов выполняется по точности, диапазону измерений и назначению:

Таблица 2.1

Разряд	**Погрешность длин интервалов, мм**	**Диапазон измерений, км**	**Назначение**
0	$(1\text{-}3)\times10^{-7}D$	0,1-1	Использование в качестве рабочего эталона в полевых условиях
1	$(3\text{-}5)\times10^{-7}D$	1-20	Поверка высокоточных электромагнитных дальномеров
2	$(1\text{-}1,5)\times10^{-6}D$	1-20	Поверка геодезических и топографических электромагнитных дальномеров
3	$(3\text{-}4)\times10^{-6}D$	2-5	Поверка радиодальномеров и отдельных типов светодальномеров
4	$(2\text{-}3)\times10^{-5}D$	0,3-1	Поверка дальномеров геометрического и механического типа

Примечание: D – длина интервала базиса.

Набор длин интервалов образцового базиса и их точность должны обеспечивать аттестацию различных видов рабочих средств измерения длин линий. В этих целях допускается создание так называемых универсальных базисов, состоящих из базисов различных разрядов.

Проектирование образцовых базисов выполняется с учётом следующих геометрических требований:

Базис выбирается по трассе, обеспечивающей проведение линейных измерений в заданном диапазоне и с требуемой точностью. Общий уклон трассы базиса не должен быть более 1/10. Высота визирного луча над поверхностью земли в средней части трассы (не менее 75 % общей длины базиса) должна быть, как правило, не менее 4 м и не менее 1,5 м на концах базиса для высокоточных дальномеров, и не менее 1 м для всех остальных дальномеров.

Пункты базиса располагаются точно в створе между первым и конечным пунктами базиса. Допустимое отклонение отдельных пунктов от створа определяется по формуле

$$\varepsilon = \frac{D \times 10^{-3}}{3,2} \qquad (2.1.)$$

где D – длина интервала базиса.

В целях упрощения выбора трассы допускается размещение пунктов базиса с интервалами более 5 км вне створа. При этом отклонение от створа не должно превышать 1/10 длины интервала.

Общая длина, количество интервалов и их длина устанавливаются с учётом назначения, точности и диапазона работы поверяемых дальномеров, как правило, в соответствии с прилагаемой нормативно-технической документацией, стандартами, техническими условиями, инструкциями на методы и средства поверки.

Рекомендуемые показатели для образцовых базисов 2, 3 и 4 разрядов приведены в табл.2.

Таблица 2.1.2

Наименование показателей	**Значение показателей для базисов**		
	2 разряда	**3 разряда**	**4 разряда**
Рекомендуемая длина, км	3	3	1
Рекомендуемое количество точек (пунктов)	8-12	6-8	6-8
Длина интервалов базиса, м	24, 48, 72, 96, 192, 288, 384, 480, 984, 1488, 2016, 3000		24, 48, 72, 96, 192, 288, 384, 480, 984

В число указанных интервалов в обязательном порядке включаются минимальные и максимальные интервалы в соответствии с характеристиками поверяемого дальномера.

Для образцовых базисов 0 и 1 разрядов аналогичные показатели устанавливаются в зависимости от конкретных условий и задач.

При необходимости на базисе предусматривается возможность определения циклической погрешности светодальномеров в пределах фазового цикла с шагом 0,1 цикла (см. § 4).

Закрепление основных пунктов образцовых базисов 1 и 2 разрядов, как правило, выполняется центрами типа 187 в соответствии с "Правилами закрепления пунктов государственной спутниковой геодезической сети". Основными пунктами считаются первый и конечный, а также пункты, закрепляющие интервалы 288, 480, 984, 1488 и 2016 м.

Промежуточные пункты закрепляются центрами типа 187 без верхней части, выступающей над поверхностью земли.

Аттестация образцовых базисов выполняется высокоточными электромагнитными дальномерами, инварными проволками и другими средствами измерений, обеспечивающими требуемую погрешность определения длин интервалов.

2. СЕТЬ МИКРОТРИАНГУЛЯЦИИ

Сеть микротриангуляции предназначена для аттестации оптических и электронных теодолитов, а также угломерной части оптических и электронных тахеометров.

Сеть микротриангуляции представляет собой систему закрепленных на местности пунктов (точек), образующих треугольники, в которых горизонтальные углы известны с заданной точностью.

Проектирование сети микротриангуляции выполняется с учётом следующих геометрических требований:

1) Сеть микротриангуляции составляется, как правило, из двух геодезических четырехугольников: большого со сторонами 0,5-3,5 км и малого со сторонами 0,3-1,0 км. В качестве одной из сторон проектируемой сети включается образцовый базис. Типовые схемы сети микротриангуляции приведены на рис. 2

Большой четырехугольник предназначен для аттестации высокоточных и точных теодолитов и угломерной части тахеометров со среднеквадратической погрешностью (СКП) измерения горизонтального угла 2″. Малый четырехугольник предназначен для аттестации точных и технических теодолитов и угломерной части тахеометров с СКП измерения горизонтального угла более 5″.

2) Между пунктами сети микротриангуляции, входящими в один геодезический четырехугольник, должна быть обеспечена взаимная прямая видимость без строительства дополнительных сооружений.

3) Горизонтальные углы в треугольниках сети микротриангуляции должны быть не менее 30° и не более 120°.

Закрепление пунктов сети микротриангуляции выполняется типовыми центрами геодезических пунктов согласно действующим нормативно-техническим актам по закреплению пунктов триангуляции 1-2 классов.

Аттестация сети микротриангуляции выполняется высокоточными электронными теодолитами со СКП измерения горизонтальных углов одним приёмом не более 1,5″. Углы в большом четырехугольнике измеряются по программе измерения углов в триангуляции 1 класса, в малом – по программе измерения углов в триангуляции 2 класса в соответствии с "Инструкция о построении государственной геодезической сети РУз.".

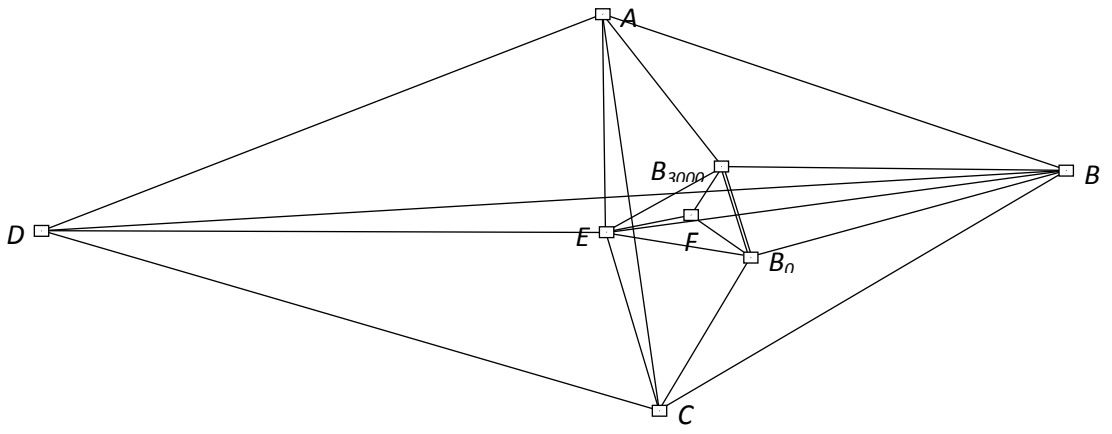
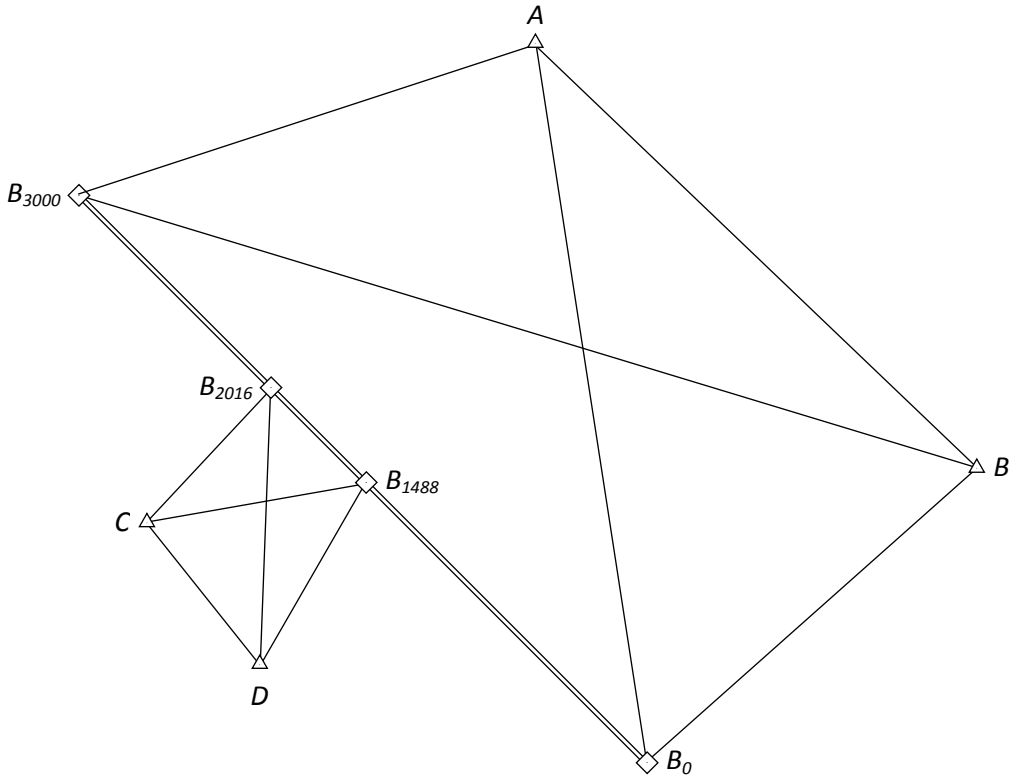


Рис 2.1.2. Схема расположения пунктов в БУЛУНГУРСКОМ эталонном базисе



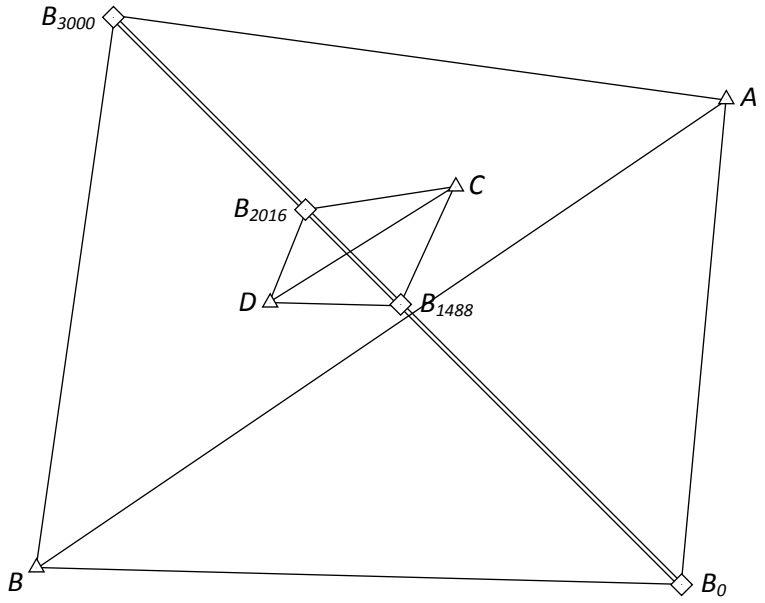


Рис. 2.1.3 Сеть микро триангуляции

Координаты пунктов сети микротриангуляции определяются по результатам уравнивания выполненных измерений.

2.2.Исследование основных источников погрешностей

Оценка точности результатов геодезических измерений - один из самых важных этапов получения достоверных геодезических данных. В программное обеспечение многих современных электронных геодезических приборов включена процедура уравнивания и оценки точности измерений. Но эти вычислительные операции не обладают «прозрачностью», что не позволяет быть уверенным в объективности полученных результатов измерений и адекватной оценке точности. Для стопроцентной уверенности необходимо произвести дополнительные исследования приборов.

«Вопрос о точности измерений и ответ на этот вопрос является началом и концом всех точных геодезических измерений» . Современное выполнение геодезических измерений предполагает увеличение требований по обеспечению точности измерений. На сегодняшний день опубликовано огромное количество статей, в которых описаны источники погрешностей геодезических измерений и их составляющие Считается, что грубые погрешности должны быть выявлены и исключены ещё до уравнивания применением необходимой методики измерений и наличием избыточных измерений. В связи с появлением автоматизации сбора и
математической обработки огромного массива измеренной информации, проблема выявления грубых погрешностей стала ещё более остро. Эти массивы в ручную не анализируются, поэтому в окончательную обработку могут поступить измерения, которые содержат грубые погрешности. Их количество не велико и оценивается в пределах от 0,1 до 1 % от общего числа измерений. Причинами возникновения грубых погрешностей могут служить погрешность наведения прибора на визирную цель (неточность идентификации цели), регистрации отсчётов, нумерации пунктов, ошибочное редуцирование, влияние внешней среды. Грубые погрешности могут появиться в условиях построения геодезических сетей специального назначения, необходимых для выноса крупных уникальных инженерных объектов, геодезического сопровождения их строительства и мониторинга за возможными деформациями при последующей эксплуатации объекта капитального строительства. В таких условиях при современных способах измерений и вычислений очевидна проблема автоматизированного поиска грубых погрешностей.

В настоящее время исследования погрешностей геодезических измерений и вопросы оценки точности являются актуальными. Современное производство геодезических измерений предполагает увеличение требований по обеспечению точности. Таким образом, чтобы правильно выполнить оценку точности геодезических измерений, необходимо оценить возможность влияния различных
источников погрешностей на точность измерений.

Современные электронные геодезические приборы способны обеспечить высокую точность измерений углов со средними квадратическими погрешностями порядка 2–5 секунд. Такая высокая точность позволяет обеспечить минимальные погрешности при решении прикладных задач геодезии.

Но оказывается, что наличие точного или высокоточного оборудования не позволяет в полной мере обеспечить получение достоверных точных измерений, особенно на коротких расстояниях.

Одним из важных предназначений электронного тахеометра является измерение угловых величин. При выполнении данной задачи необходимо учитывать некоторые ошибки, которые оказывают различные факторы, их подразделяют на: ошибки из-за влияния окружающей среды, приборные ошибки, личные ошибки. Наиболее существенным источником ошибок в угловых измерениях является внешняя окружающая среда, это вызвано множеством явлений, которые связаны с состоянием, температурой и движением воздуха (рефракция, дрожание, мерцание и т.д.). Личные ошибки возникают из-за неквалифицированности инженера, к ним, например, относится систематическая ошибка визирования. Приборные ошибки – возникают из-

за погрешностей изготовления деталей прибора, а также неточности его регулировки и юстировки.

Угловая точность измерения электронных тахеометров выражается в секундах (″). В зависимости от поставленных задач необходимо использовать прибор с соответствующей угловой точностью.

В электронных тахеометрах одним из необходимых устройств является компенсатор. Благодаря ему прибор "прощает" ошибки горизонтирования тахеометра, геодезисту достаточно установить прибор таким образом, чтобы погрешность наклона осей попадала в диапазон действия компенсатора, это значительно упрощает процесс установки тахеометра, что значительно экономит время. Также в процессе работы возможны "уходы" ножек штатива из-за проседания грунта, вибраций, в современных тахеометрах компенсаторы уравновешивают влияние данных факторов. Суть работы компенсатора состоит в том, чтобы автоматически устанавливать и удерживать вертикальную ось прибора в отвесном положении. Угловая точность у электронных тахеометров может быть от 1" до 5" в зависимости от класса точности. Однако, наличие определённых угломерных погрешностей все же неизбежно. Применяемые в геодезии электронные тахеометры имеют оптические системы, позволившие добиться сверх малых погрешностей. При измерении углов точность тахеометров уже достигла (0°00′00,5"), то есть всего пол угловой секунды. Также источником погрешностей при измерении горизонтальных и вертикальных углов является погрешности наведения на визирную цель. Известно, что эта погрешность в значительной степени зависит от внешних условий измерений, ошибок наблюдателя и конструктивных особенностей угломерных приборов. В настоящее время, при высокоточных измерениях применяются электронные тахеометры с автоматическим наведением на отражатель.

При выполнении геодезических работ электронным тахеометром появляется возможность на строительной площадке передавать оси и отметки на монтажные горизонты одним прибором и в основном одновременно.

При этом средняя квадратическая погрешность плановой передачи точки оси будет определяться при одном положении ВК тахеометра суммарным влиянием следующих составляющих: $m_в$ −СКП визирования; $m_{\Delta c}$ − СКП остаточного влияния коллимационной ошибки; $m_{\Delta i}$ − СКП остаточного влияния компенсации наклона вертикальной оси. Оценка показывает, что на расстояниях визирования 60м и меньше СКП визирования не превысит для тахеометров 0,2мм. Ожидаемые значения $m_{\Delta c}$ и $m_{\Delta i}$ можно оценить на основании формул:

$$m_{\Delta c} = \frac{S}{\rho} \cdot \frac{m_c}{\cos \nu},$$

$$m_{\Delta i} = \frac{S}{\rho} \cdot m_i \cdot \mathrm{tg}\, \nu,$$

где:
m_c − СКП определения коллимации;
m_i − СКП определения оси прибора;
S, ν − расстояние и угол наклона линии визирования соответственно;
$\rho = 206\,265''$.

Учитывая, что коллимационная ошибка тахеометра определяется по ГК значениям, а полученная пи поверке её величина вводится для компенсации, в оценке можно принять СКП коллимации равным СКП измерения горизонтальных

углов. Значение mi составляет для современных тахеометров 2…3″, но при введении соответствующих поправок учитывается место нуля компенсатора, также полученное при поверке. Поэтому для объективности оценки СКП наклона вертикальной оси следует также увеличить до mβ.

У тахеометров SOKKIA SET 1000, 3000 реализовано диаметральное считывание по обоим кругам, которое повышает точность угловых измерения. А у тахеометра SOKKIA SET630R данная функция отсутствует. Тахеометр SOKKIA SET630R (6″) (рис. 3.2) оказался с наиболее широким диапазоном доверительного интервала. Это свидетельствует о малой достоверности систематических погрешностей и значительных случайных погрешностях измерений. Максимальная амплитуда составляет 1,0″ для направлений и 1,9″ для углов. Между тем, колебания отклонений от среднего составляет от −4″ до +4″.

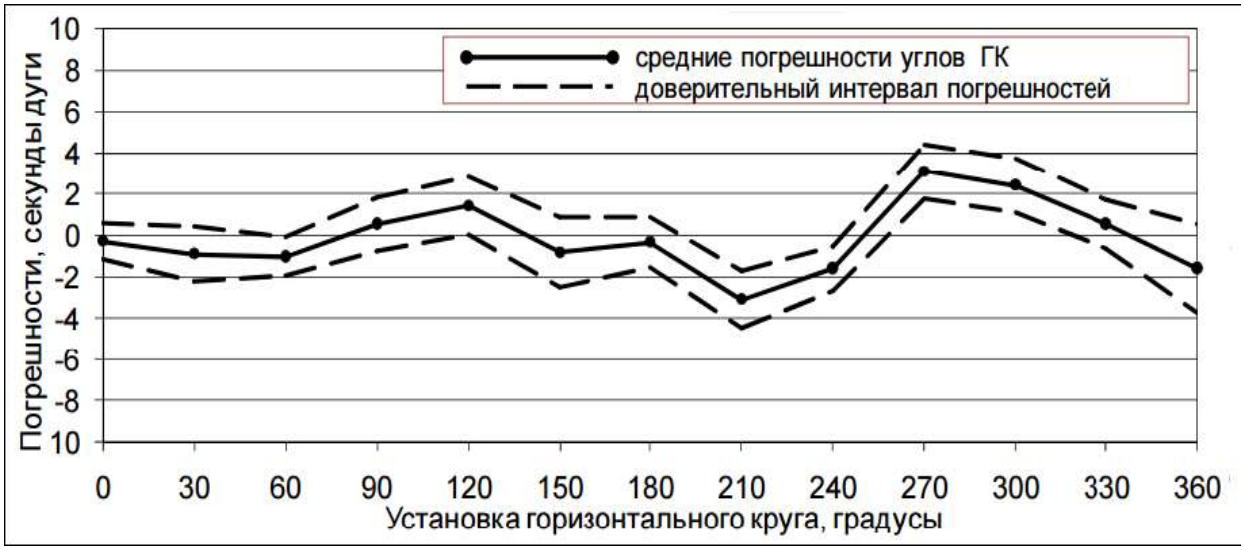


Рисунок 3.2 – Погрешности ГУ (SOKKIA SET630R (6″))

Так же в работе результат исследований тахеометра LEICA TS06 power 5″ (рис. 3.3) показал отсутствие систематических погрешностей при измерении горизонтальных углов. На графике максимальная амплитуда доверительного интервала составляет от −2″ до +2″, а линия средних отклонений лежит в пределах от −1″ до +1″ при том, что прибор заявлен со средним квадратическим отклонением горизонтального угла в пределах ±5″.

Рисунок 3.3 – Погрешности ГУ (LEICA TS06 power 5″)

Таким образом, проведённые исследования показали, что существуют электронные тахеометры не только практически не имеющие систематических погрешностей, но и тахеометры погрешности горизонтальных и вертикальных углов которых даже превосходят их паспортные средние квадратические погрешности. Следовательно, имеется необходимость в разработке методик геодезических измерений, исследований с целью повышения требований к точности для конкретных видов работ.

Также грубые и случайные погрешности оказывают влияние на определение координат границ земельного участка для составления межевого плана на основании геодезических измерений, выполняемых от исходных опорных пунктов. Исходные геодезические пункты находятся в малом количестве и, как правило, на удалении от снимаемого участка, что не позволяет выполнить съёмку непосредственно с них. Поэтому координаты границ участков определяются методом линейно-угловой засечки с пунктов опорного теодолитного хода, проложенного от пунктов государственной геодезической сети или опорной межевой сети. Протяжённость такого хода может составлять от одного до нескольких километров, при этом зачастую прокладывают висячие хода, не имеющие контроля измерений. Вследствие этого даже кадастровые инженеры, имеющие высокую квалификацию и выполняющие измерения добросовестно, не застрахованы от ошибок. В этих условиях даже при малых расстояниях погрешности могут быть значительными, выявить их можно при наличии избыточных измерений, поэтому необходима привязка обоих концов теодолитного хода, что исключит появление грубых ошибок.

Температура и давление – это факторы, влияющие на плотность среды, в которой будет распространяться сигнал при измерениях тахеометром. Влияние этих параметров не велико и имеет смысл учитывать эти факторы только при сверхточных измерениях и больших расстояниях.

Чтобы правильно выполнить оценку точности геодезических построений ходов, необходимо оценить возможное влияние всех основных источников погрешностей на точность измерений.

Результаты произведённых предрасчётов наглядно доказывают, что точности выполнения геодезических работ с помощью электронного тахеометра с запасом обеспечивают нормативные требования при построении полигонометрии, теодолитных и тахеометрических ходов.

Для обеспечения точности положения характерных точек разбивку нужно выполнять с точностью, предусмотренной в теодолитных ходах 1-го разряда и полигонометрических ходах 1 и 2-го разрядов. Плановое обоснование необходимо создавать с точностью линейных и угловых измерений, предусмотренных полигонометрией 1 и 2-го разрядов независимо от формы проектируемых ходов. Использование электронных тахеометров позволяет выполнять разбивку (съёмку) земельных участков и создание планового обоснования с точностью, соответствующей регламентируемой.

При использования электронных тахеометров ошибки угловых и линейных измерений имеют практически одинаковое влияние на точность определения местоположения поворотных точек ходов независимо от их формы.

2.3.ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ НА БУЛУНГУРСКОМ ПОЛИГОНЕ

В период с 2016г. по 2018г. на учебном геодезическом БУЛУНГУРСКОМ полигоне проводились измерения электронными тахеометрами SOKKIA SET 3000, И 1000.

Выполним оценку точности полученных результатов измерений по формулам

$$m_t^2 = n \cdot m_S^2 + \frac{m_\beta^2 \cdot L^2}{p^2} \cdot \frac{(n+3)}{12}, \qquad (2.3.1)$$

где: n –число сторон в ходе;
m_S, m_β – СКП измерения расстояний и углов соответственно;
L – длина хода.
СКП положения удалённого пункта изогнутого хода оценивается по формуле:

$$m_t^2 = n \cdot m_S^2 + \frac{m_\beta^2}{p^2} \cdot [D_{0.i}^2] \qquad (2.3.2)$$

где:
$D_{0,i}$ – расстояния от центра тяжести хода до i-ого пункта.
(2.3.1, 2.3.2) и сравним их с нормативными значениями СКП местоположения пункта.
1) 2016 год
Работы выполнялись тахеометром SOKKIA SET 3000: $m_\beta = 3''$, $m_s = 2$мм

Таблица 2.3.1 - Характеристика хода

Наименование точки хода	Координаты, м		Расстояние, Б, м
	X	У	
516	154844,030	*****36 740	15,460
Тумшик	****54,529	*****48,088	153,452
108	****05,581	*****21 054	44,900
509	****40,493	*****49 290	159,917
201	****97 039	*****21 241	119,178
202	****15,723	*****11 103	65,183
203	****80,022	*****00,405	25,807
104	****82,761	*****74,456	

Для того чтобы правильно выбрать формулу для оценки точности, необходимо воспользоваться критерием вытянутости хода: полигонометрический ход считается вытянутым, если:

$$\frac{[D_i]}{S} \leq 1{,}3, \qquad (2.3.3.)$$

где:
$[D_i]$ – длина хода, т.е. сумма длин сторон;
S – длина замыкающей (прямая, соединяющая начальный и конечный пункты

хода).
По формуле (2.3.3.) имеем: 1512,417m/800,726≈ 1,9 ≤ 1,3 – неравенство не выполняется, следовательно, ход изогнутый. Это значит, что оценку точности выполняем по формуле (2.3.2):

$$m_t^2 = 13 \cdot 4мм^2 + \frac{(3")^2}{(206265")^2} \cdot [4165298{,}262 \cdot 10^6 мм^2] = 933{,}1мм^2$$

$$m_t \approx 30{,}5мм \approx 0{,}03м$$

В соответствии с нормативными требованиями [4] наибольшая точность в определении местоположения и, как следствие, координат характерных точек границы земельного участка должна быть обеспечена на землях населённых пунктов $M_t = 0{,}1м$.
Сравнивая полученное и регламентируемые значения, можно заметить, что в данных условиях при построении хода полигонометрии обеспечена точность, удовлетворяющая требованиям по точности определения местоположения характерных точек на землях населённых пунктов.
Для ходов, прокладываемых электронными тахеометрами в качестве геодезического обоснования, СКП местоположения поворотных точек определяется по формуле (3.8). Для земель населённых пунктов эта величина составляет 0,045м. Значит можно сделать вывод, что рассмотренный ход может выступать также в качестве геодезического обоснования.
2) 2017год
Работы выполнялись тахеометром SOKKIA SET 1000: $m_\beta = 2''$, $m_s = 2мм$

Таблица 2.3.2 – Характеристики хода

Наименование точки хода	Координаты, м		Расстояние, D, м
	X	У	
112	****67,665	*****95 196	35,413
1	****40,027	*****17 337	
			51,683
2	****91 707	2321416,757	
3	****09,624	*****54 572	90.375
			67,575
113	****75,653	*****68 944	

Проверим критерий вытянутости хода по формуле (2.3.3.):
245,046/74,179 ≈ 3,3 ≤ 1,3 – неравенство не выполняется, следовательно, ход изогнутый. Это значит, что оценку точности выполняем по формуле (2.3.2):

$$m_t^2 = 4 \cdot 4мм^2 + \frac{(2")^2}{(206265")^2} \cdot [5659489{,}616 \cdot 10^6 мм^2] = 548{,}080мм^2$$

$$m_t \approx 23{,}4мм \approx 0{,}023м$$

Сравнивая полученное и регламентируемые значения, можно заметить, что данный ход так же, как и выше рассмотренный удовлетворяет требованиям к точности, и тоже может выступать в качестве геодезического обоснования.

3) 2018 год
Работы выполнялись тахеометром SOKKIA SET 630 R: $m_\beta = 6''$, $m_s = 2$мм

Таблица 2.3.3 - Характеристики хода

Наименование точки хода	Координаты, м		Расстояние, Б, м
	X	У	
111	80,391	63,392	74,463
1	51,371	40,883	
			39,637
2	88,521	27,063	
			48,535
3	94,211	78,863	
			43,240
4	52,441	90,043	
			48,082
5	10,201	67,073	
			48,082
113	75,653	68,944	
			39,599

293,556м/94,567м$\approx 3{,}1 \leq 1{,}3$ – неравенство не выполняется, следовательно, ход изогнутый. Это значит, что оценку точности выполняем по формуле (2.3.2):

$$m_t^2 = 7 \cdot 4\text{мм}^2 + \frac{(6'')^2}{(206265'')^2} \cdot [4248714{,}328 \cdot 10^6\text{мм}^2] = 372477{,}16\text{мм}^2$$

$$m_t \approx 610{,}3\text{мм} \approx 0{,}61\text{м}$$

При сравнении полученного результата и регламентируемых значений видно, что данный ход не удовлетворяет нормативам точности в кадастровой деятельности. Отсюда можно сделать вывод, что в кадастровой деятельности следует использовать тахеометры с СКП угловых измерений не более $5''$.

2.4.Исследование погрешностей геодезических измерений и вопросы оценки точности

Оценка точности результатов геодезических измерений - один из самых важных этапов получения достоверных геодезических данных. Надежная оценка точности - обязательный показатель при сертификации и метрологии геодезических приборов. В программное обеспечение многих современных электронных геодезических приборов внедрена методика уравнивания и оценки точности измерений. Но эти вычислительные операции не обладают «прозрачностью», что не позволяет быть уверенным в объективности полученных результатов измерений и адекватной оценке точности. Для

стопроцентной уверенности необходимо произвести дополнительные исследования приборов.

Вопросами оценки точности угловых измерений занимались такие научные деятели, как А.А. Изотов, Д.А. Ларин, Л.П. Пеллинен, Ф.Л. Мещанский,Ю.Б. Вировец, Л.И. Серебрякова, Л.Ю. Козлова, В.М. Зимин и другие. «Вопрос о точности измерений и ответ на этот вопрос является началом и концом всех точных геодезических измерений» - эти слова Иордана были выбраны В.М. Зиминым в качестве эпиграфа своей статьи.

Современное выполнение геодезических измерений предполагает увеличение требований по обеспечению точности измерений. На сегодняшний день опубликовано огромное количество статей, в которых описаны источники погрешностей геодезических измерений и их составляющие. В публикации О.Б. Хиноева обращает внимание на три пути, по которому идут исследования в этой области. Первый путь — это учет систематической погрешности по результатам поверки геодезического прибора. Второй путь - это создание математической модели. Третий путь — это создание искусственных нейронных сетей. Автор статьи для себя определила третий путь основным для исследований. Она считает его достаточно инновационным в сфере приборостроения. В статье говорится про однослойную нейронную сеть, которая имеет всего один слой нейропроцессорных элементов. Обучение сети заключается в подстройке весовых коэффициентов каждого нейрона. Правильные выходные значения состояния нейронов единственного слоя заведомо известны, а подстройка синоптических связей идет в направлении, минимизирующем погрешность при выходе сети, тогда этот алгоритм обучения будет относиться к классу алгоритмов с участием. В работе приводятся результаты экспериментов по исследованию погрешностей эксцентриситета алидады горизонтального круга для теодолита 2Т2. По результатам экспериментов построены графики, которые наглядно показывают высокую точность аппроксимации. Применение алгоритмов нейропрограммирования способствует уменьшению времени вычислений, дает возможность быстрее рассчитать значение весовых коэффициентов и порогов сети, минимизирующих целевую функцию.

Отмечает, что в триангуляционном уравнивании на разных этапах математической обработки результатов измерений оценка точности направлений не может быть одинаковой, так как каждый раз оценивается влияние различных источников погрешностей на точность измерений. Невязки в треугольниках порождаются случайными, остаточными систематическими и скрытыми погрешностями. Также автор статьи пишет, что после уравнивания на станции точность угловых измерений оценивается по внутренней сходимости, то есть по формулам, использующим отклонения от среднего. Автор также приходит к выводу, что оценка точности по внутренней сходимости характеризует влияние только случайных погрешностей на точность измерений. При уравнивании угловых величин используются соответствующие ковариационные матрицы. В таком случае не рассматривается влияние погрешностей центрировки и редукции, боковой рефракции и многих других источников погрешностей, которые не зависят от временной переменной.

В классической теории математической обработки геодезических измерений мало внимания уделяется поиску грубых погрешностей измерений. Считается, что грубые погрешности должны быть выявлены и исключены еще до уравнивания применением необходимой методики измерений и наличием избыточных измерений. В связи с появлением автоматизации сбора и математической обработки огромного массива измеренной информации, проблема выявления грубых погрешностей стала еще более остро. Эти массивы в ручную не анализируются, и в окончательную обработку поступают измерения, которые содержат грубые погрешности. Их количество не велико и оценивается в пределах от 0,1 до 1 % от общего числа

измерений. Причинами возникновения грубых погрешностей могут служить погрешность наведения прибора на визирную цель (неточность идентификации цели), регистрации отсчетов, нумерации пунктов, ошибочное редуцирование, влияние внешней среды. Грубые погрешности могут появиться в условиях построения геодезических сетей специального назначения, необходимых для выноса крупных уникальных инженерных объектов, геодезического сопровождения их строительства и мониторинга за возможными деформациями при последующей эксплуатации объекта капитального строительства. В таких условиях при современных способах измерений и вычислений очевидна проблема автоматизированного поиска грубых погрешностей. В настоящее время исследования погрешностей геодезических измерений и вопросы оценки точности являются актуальными. Современное производство геодезических измерений предполагает увеличение требований по обеспечению точности. Все исследования в области повышения точности геодезических измерений развиваются в одном из трех направлений:

- учет систематических погрешностей по результатам поверки геодезических приборов;
- создание математической модели;
- создание искусственных нейросетей.

Каждый исследователь должен для себя определить, в каком из трех направлений он будет производить исследования.

Таким образом, чтобы правильно выполнить оценку точности геодезических измерений, необходимо оценить возможность влияния различных источников погрешностей на точность измерений. Рассматривают случайные, остаточные систематические и скрытые погрешности. Грубые погрешности должны быть выявлены и исключены из обработки еще до уравнивания применением необходимой методики измерений и наличием избыточных измерений. Систематические и скрытые погрешности должны быть учтены при обработке окончательного результата.

Достаточно большое число научных работ по теме диссертационного исследования говорит об актуальности темы и ее важности. Авторитетными учеными проведены исследования с электронными тахеометрами на предмет выявления погрешностей измерений и причин их возникновения. Предлагаются различные стенды, системы и методики для исследований. На сегодняшний день проведены эксперименты с большим количеством приборов, выявлено много зависимостей точности получаемых результатов от методик измерений, ввода коэффициентов в измерения, обработки полученных данных. Но все они не позволяют проводить исследования погрешностей измерения электронными тахеометрами в условиях отсутствия специальной лаборатории.

2.5.Измерение с электронными тахеометрами

Прежде чем приступить к измерениям ЭТ настраивают в соответствии с требованиями инструкции. Температуру воздуха и давление измеряют в каждой точке стояния прибора, чтобы вывести поправки за атмосферные воздействия на измерения расстояний.

Должна быть установлена поправка постоянной отражательной призмы. Если применяются призмы другого производителя необходимо предварительно определить для них постоянную призмы (см.раздел 1).

Для измерений устанавливают условную систему координат (*X,У, Z*) для точки стояния *S1* (например: 1000, 2000, 300) и дирекционный угол стороны *S1* - *S2* (например, 45°00'00"). Из каждой точки стояния прибора *Sj*(*j*=1, 2, 3) измеряют координаты двух других точек в условной системе координат.

Определение координат смежных точек производится по встро енному программному обеспечению электронного тахеометра (программа *X, У, Z*). Для этого на первой точке *S1* в память тахеометра заносят ее координаты, как было принято ранее (1000, 2000, 300) и ориентирное направление (45°00'00").

Результаты измерения из точки *S1* используют как координаты точек стояния ЭТ для *S2* и *S3* соответственно для последующих измерений. Для ориентации используют только одно обратное визирование (по отношению к *S1*). Все наблюдения выполняют при одном положении зрительной трубы. В таблице 2.5.1 представлена схема наблюдений для полевых измерений.

Таблица 2.5.1

Схема наблюдений для упрощенной методики измерений

Точка визирования цели	Координата *X* (номер точки стояния, нивелирования), м	Координата *У* (номер точки стояния, нивелирования), м	Координата *Z* (номер точки стояния, нивелирования), м
Точка стояния прибора S_1 Координаты: (1000, 2000, 300) (принимают во внимание высоту прибора и отражателя) Ориентация: произвольная			
S_2	$X_{2,1}$	$У_{2,1}$	$Z_{2,1}$
S_3	$X_{3,1}$	$У_{3,1}$	$Z_{3,1}$
Точка стояния прибора S_2. Координаты: ($X_{2,1}$, $У_{2,1}$, $Z_{2,1}$) (принимают во внимание высоту прибора и отражателя) Ориентация: обратное визирование к S_1 (1000, 2000, 300)			
S_3	$X_{3,2}$	$У_{3,2}$	$Z_{3,2}$
S_1	$X_{1,1}$	$У_{1,1}$	$Z_{1,1}$
Точка стояния прибора S_3 Координаты: ($X_{3,1}$, $У_{3,1}$, $Z_{3,1}$) (принимают во внимание высоту прибора и отражателя) Ориентация: обратное визирование к S_1 (1000, 2000, 300)			
S_1	$X_{1,2}$	$У_{1,2}$	$Z_{1,2}$
S_2	$X_{2,2}$	$У_{2,2}$	$Z_{2,2}$

2.5.1 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ НАБЛЮДЕНИЙ

После завершения всех наблюдений разность координат определяется следующим образом:

$d_1 = X_{1,1} - X_{1,2}$

$d_2 = X_{2,1} - X_{2,2}$

$d_3 = X_{3,1} - X_{3,2}$

$d_4 = У_{1,1} - У_{1,2}$

$d_5 = У_{2,1} - У_{2,2}$

$d_6 = У_{3,1} - У_{3,2}$

$d_7 = Z_{1,1} - Z_{1,2}$

$d_8 = Z_{2,1} - Z_{2,2}$

$d_9 = Z_{3,1} - Z_{3,2}$

и полуразность максимальных разностей

$$d_{x,y} = \frac{1}{2} max_{i=1,2,3,4,5,6} |d_j|$$

$$d_z = \frac{1}{2} max_{j=7,8,9} |d_j|$$

Полуразности *dx,y* и *dz* не должны превышать значения 2,5 СКП прибора. Если полуразности слишком велики, необходимо провести дополнительные исследования, чтобы определить основные источники погрешности измерений.

Пример упрощенной методики испытаний ЭТ приведен в таблице 2.5.2

Таблица 2.5.2

ПРИМЕР УПРОЩЕННОЙ МЕТОДИКИ ИСПЫТАНИЯ

Наблюдатель:	Тажиддинова Ф 405 -ГКК
Погода:	частичная облачность, 18° С
Атмосферное давление:	996 гПа
Прибор:	Тахеометр SOKKIA3000 № 6734
Дата:	18.05.2018

Точка стояния прибора	Точка визиро-вания	Координата X, м	Координата У, м	Координата Z, м
S_1		1000,000	2000,000	300,000
	S_2	**984,076**	**2082,959**	**302,227**
	S_3	**883,478**	**2015,557**	**286,794**
S_2		**984,076**	**2082,959**	**302,227**
	S_3	883,480	2015,549	286,795
	S_1	1000,002	1999,999	300,002
S_3		**883,478**	**2015,557**	**286,794**
	S_1	999,998	2000,001	300,002
	S_2	984,082	2082,955	302,228

Обработка измерений:
d1 = X1,1 - X1,2 = 0,004
d2 = X2,1 - X2,2 = 0,006
d3 = X3,1 - X3,2 = -0,002
d4 = У1,1 - У1,2 = -0,002
d5 = У2,1 - У2,2 = 0,004
d6 = У3,1 - У3,2 = 0,008
d7 = Z1,1 - Z1,2 = 0,000
d8 = Z2,1 - Z2,2 = -0,001
d9 = Z3,1 - Z3,2 = -0,001
и полуразность максимальных разностей
dx,y = 0,004 м
dz = 0,0005 м

2.6.Оценка точности сети

Булунгурском эталоном геодезическом базисе была передана разбивочная сеть, созданная от исходных пунктов I и VI (Рис. 2.1.2.)

Для оценки точности сети с помощью электронного тахеометра можно измерить все стороны и углы и произвести обработку и уравнивание измерений в программе Credo_Dat, используя файл с записанными измерениями.

Обработка планово-высотного обоснования в программе Credo включает:

- расчет направлений, горизонтальных проложений и превышений на основе средних значений отсчетов измерений, контроль соблюдения конструктивных допусков, установленных для соответствующих классов построений, вычисление вертикальных углов и превышений;
- учитываются поправки, введенные в измерения, в процессе обработки;
- формирование редуцированных значений длин, направлений и превышений, подлежащих уравниванию, расчет предварительных координат пунктов, распознавание избыточных измерений и формирование топологии сети обоснования;

Уравнивание в программе проводится параметрическим способом по критерию минимизации суммы квадратов поправок в измерения. Для оценки точности положения уравненных пунктов, формирования параметров эллипсов ошибок используется ковариационная матрица, коэффициенты которой вычисляются в процессе уравнивания.
После обработки и уравнивания сети пользователю доступны ведомости координат, поправок, оценки точности положения пунктов, оценки точности измерений в сети и некоторые другие.
В таблице 2.5.1. приводится оценка точности измерений в сети,изображенной на рисунке 3.1, по результатам уравнивания в программе Credo.

Таблица 2.6.1

Класс	Линейно-угловая сеть				СКО углов в ходах	
	СКО направлений		СКО линий		СКО углов в ходах	
	Априорная	Фактич.	Априорная	Фактич.	Априорная	Фактич.
1-разряд	3,5360	4,0005	0,0200	0,0242	5,0000	5,0000

Как видно из таблицы 2.5.1 программа автоматически присваивает класс для линейно-угловой сети: в данном случае 1 разряд.
В таблице 2.5.2 приводится выдержка из ведомости оценки точности положения пунктов по результатам уравнивания.

Таблица 2.6.2

Пункт	M	M_x	M_y
1	2	3	4
5	0.050	0.039	0.032

В таблице 2.6.2 величина *M* находится как

$$M = \sqrt{M_x^2 + M_y^2},$$

$$M = \sqrt{0.039^2 + 0.032^2}$$

M=0.0504 м.

Принимая во внимание данные из таблицы 2.6.1 можно говорить о том, что сеть полностью удовлетворяет требованиям проекта и нормативных документов.

Ведомость

Значений длин на участке Булунгуркий базис полученных по результатам измеренный тахеометрами SOKKIA в 2-х циклах.

№ участка	1-ый цикл S,м Осень 2017г.	2-ый цикл S,м Весна -2018г.
1513-4223	288,021	288,007
1513-3579	479,941	479,930
1513-4239	984,205	984,199
1513-3670	1488,304	1488,314
1513-9675	2016,181	2016,189
1513-5592	-	-
4223-1513	288,021	288,008
4223-3579	191,938	191,925
4223-4239	696,205	696,195
4223-3670	1200,300	1200,309
4223-9675	1728,181	1728,183
4223-5592	-	-
3579-1513	479,942	479,928
3579-2234	191,939	191,925
3579-4239	504,288	504,275
3579-3670	1008,389	1008,374
3579-9675	1536,268	1536,267
3579-5592	2520,043	-
4239-1513	984,208	984,198
4239-2234	696,205	696,194
4239-3579	504,285	504,274
4239-3670	504,118	504,104
4239-9675	1032,000	1032,001
4239-5592	2015,791	2015,785
3670-1513	1488,300	1488,306
3670-2234	1200,296	1200,294
3670-3579	1008,380	1008,375
3670-4239	504,114	504,104
3670-9675	527,905	527,905
3670-5592	1511,696	1511,697
9675-1513	2016,177	-

9675-2234	1728,177	1728,183
9675-3579	1536,260	1536,264
9675-4239	1031,998	1031,990
9675-3670	527,905	527,889
9675-5592	983,817	983,816
5592-1513	-	2999,940
5592-2234	-	2711,947
5592-3579	2520,043	2520,039
5592-4239	2015,785	2015,780
5592-3670	1511,694	1511,685
5592-9675	983,816	983,817

Ведомость

Значений длин участка на Булунгурском базисе полученных по результатам измеренный тахеометрами LEICA в 2-х циклах.

№ участка	1-ый цикл S,м Осень 2017г.	2-ый цикл S,м Весна 2018г.
1513-4223	288,013	287,998
1513-3579	479,931	479,919
1513-4239	984,196	984,186
1513-3670	1488,291	1488,277
1513-9675	2016,164	2016,171
1513-5592	2999,919	2999,927
4223-1513	288,011	287,999
4223-3579	191,932	191,917
4223-4239	696,195	696,182
4223-3670	1200,289	1200,297
4223-9675	1728,166	1728,167
4223-5592	2711,929	2711,929
3579-1513	479,933	479,918
3579-2234	191,932	191,917
3579-4239	504,280	504,263
3579-3670	1008,378	1008,356
3579-9675	1536,255	1536,252
3579-5592	2520,027	2520,018

4239-1513	984,198	984,183
4239-2234	696,197	696,182
4239-3579	504,277	504,263
4239-3670	504,110	504,092
4239-9675	1031,991	1031,990
4239-5592	2015,775	2015,768
3670-1513	1488,286	1488,272
3670-2234	1200,286	1200,274
3670-3579	1008,370	1008,356
3670-4239	504,106	504,092
3670-9675	527,895	527,896
3670-5592	1511,684	1511,682
9675-1513	2016,155	2016,163
9675-2234	1728,159	1728,167
9675-3579	1536,245	1536,251
9675-4239	1031,986	1031,973
9675-3670	527,893	527,879
9675-5592	983,807	983,805
5592-1513	2999,908	2999,922
5592-2234	2711,920	2711,930
5592-3579	2520,009	2520,021
5592-4239	2015,763	2015,754
5592-3670	1511,680	1511,668
5592-9675	983,805	983,806

Сравнительный католог

№ п/п	№ участка	SOKKIA Среднее из 2-х циклов	LEICA TC-06 Среднее из 2 –х циклов
1	1513-4223	288,014	288,005
2	1513-3579	479,935	479,925

3	1513-4239	984,202	984,191
4	1513-3670	1488,306	1488,282
5	1513-9675	2016,182	2016,163
6	1513-5592	2999,940	2999,919
7	4223-3579	191,932	191,924
8	4223-4239	696,200	696,189
9	4223-3670	1200,300	1200,286
10	4223-9675	1728,181	1728,165
11	4223-5592	2711,947	2711,927
12	3579-4239	504,280	504,271
13	3579-3670	1008,380	1008,365
14	3579-9675	1536,265	1536,251
15	3579-5592	2525,042	2520,019
16	4239-3670	504,110	504,100
17	4239-9675	1031,997	1031,985
18	4239-5592	2015,785	2015,765
19	3670-9675	527,901	527,891
20	3670-5592	1511,693	1511,678
21	9675-5592	983,816	983,806

ГЛАВА 3
ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

3.1 Техника безопасности выполнение геодезических работ

При выполнении геодезических разбивочных работ соблюдаются правила техники безопасности строительства. Опасности производственного травматизма определяются в зависи мости от рабочего места геодезиста на данном производстве. На земляных работах следят за крутизной откоса и правильным креплением стенок, избегают подкопов. Во избежание об валов нельзя производить геодезические работы в глубоких котлованах вблизи нависших стенок, на краю незакрепленных крутых откосов и т. д.

При выполнении геодезических работ в процессе эксплуатации сооружений необходимо строго соблюдать правила электробезопасности. При постройке геодезического знака на крыше высотного здания необходимо вначале проложить трап от места выхода на крышу к месту постройки, затем изготовить площадку с перилами высотой 1 м и бортовой доской. Доставка строительного материала к месту постройки и строительные работы про изводятся со страховкой. Работники геодезических бригад обеспечиваются, в зависимости от климатического пояса, соответствующей спецодеждой. При Закладке геодезических знаков соблюдаются правила по технике безопасности в зависимости от конструкции знака и методики его установки в соответствии с «Правилами по технике безопасности на топографо-геодезических работах»

Геодезисты при работе в городе обязаны знать правила уличного движения. Место работы ограждают переносными знаками и щитами, согласованными с отделом регулирования уличного движения. Производство геодезических измерений в городе не должно препятствовать уличному движению. При интенсивном движении городского транспорта геодезические измерения расстояний следует выполнять по возможности аналитически, базисы располагать на тротуаре или в безопасном месте; по возможности все работы необходимо выполнять в ранние часы или ночью..

Вводный инструктаж проводят со всеми принимаемыми на работу, независимо от их образования, стажа работы по данной профессии или должности, а также с командированными, учащимися и студентами, прибывшими на производственное обучение или практику.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводят со всеми вновь принятыми на предприятие, переводимыми из одного подразделения в другое, командированными, учащимися и студентами, прибывшими на производственное обучение или практику, с работниками, выполняющими новую для них работу, а также со строителями при выполнении строительно-монтажных работ на территории действующего предприятия. Первичный инструктаж на рабочем месте проводят с каждым работником с практическим показом безопасных приемов и методов труда.

Все рабочие после первичного инструктажа на рабочем месте и проверки знаний в течение 2-5 смен (в зависимости от стажа, опыта и характера работы) выполняют работу под наблюдением мастера или бригадира, после чего оформляется допуск их к самостоятельной работе. Допуск к

самостоятельной работе фиксируется датой и подписью инструктирующего в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте (личной карточке инструктажа).

Повторный инструктаж проходят все работающие независимо от квалификации, образования и стажа работы не реже, чем через шесть месяцев.

ГЕОДЕЗИК БАЗИСДА ЎЛЧАНГАН МАСОФАЛАР ЎЛЧОВИ.

Участка номи	Пункт номери	Нисбий баландлик	Горизонтга келтирилган участка узунлиги	Редукцияланган участка узунлиги	Участканинг қияликдаги узунлиги	Ўртача квадратик хатолик	Ўлчанган нисбий хатолик
I-II	1	-1,911	24982,18	24981,82	-	0,04	1:590000
I-III	2	-2,862	49003,58	49002,83	-	0,07	1:680000
I-IV	3	-3,821	72981,61	72980,53	-	0,10	1:710000
I-V	4	-4,671	96962,88	96961,40	-	0,12	1: 790000
I-VI	5	-8,882	192854,24	192851,52	-	0,22	1: 870000
I-VII	6	-10,022	288857,81	288853,61	288052,52	0,31	1: 920000
I-VIII	7	-15,519	384789,31	384784,11	-	0,39	1: 980000
I-IX	8	-18,026	489637,87	489631,51	489972,13	0,48	1: 990000
I-X	9	-35,811	993605,31	993594,12	994246,22	0,79	1: 1200000
I-XI	10	-51,101	1497482,17	1497468,97	1498351,54	1,16	1: 1280000
I-XII	11	-66,281	2115180,68	2115167,45	2116246,51	1,50	1: 1340000

SOKKIA Электрон тахеометри билан 2 циклда ўлчанган масофалар қиймати.

№ п/п	Участка номи	1-чи цикл S,м Куз 2013й.	2-чи цикл S,м Бахор -2014й.
1	I-VII	288,021	288,007
2	I-IX	489,941	489,930
3	I-X	994,205	994,199
4	I-XI	1498,304	1498,314
5	I-XII	2116,181	2116,189

LEICA TS-02 Электрон тахеометри билан 2 циклда ўлчанган масофалар қиймати.

№ п/п	Участка номи	1-чи цикл S,м Куз 2013й.	2-чи цикл S,м Бахор -2014й.
1	I-VII	288,013	287,998
2	I-IX	489,931	489,919
3	I-X	994,196	994,186
4	I-XI	1498,291	1498,277
5	I-XII	2116,164	2116,171

Солиштирма каталог.

№ п/п	Участка номи	SOKKIA 2 – циклда ўлчанган қиймат ўртачаси	LEICA TS-02 2 – циклда ўлчанган қиймат ўртачаси
1	I-VII	288,014	288,005
2	I-IX	489,935	489,925
3	I-X	994,202	994,191
4	I-XI	1498,306	1498,282
5	I-XII	2116,182	2116,163

Горизонтал бурчакни LEICA TS-02 ва SOKKIA 3000 маркали

электрон тахеометрларни 2 цикл бўйича ўлчаш натижалари.

Участка номи	ЛИМБ	ДОИРА	1-чи цикл S,м Куз 2013 й.	Ўртача	Ўртача қиймат
LEICA TS 02					
I-II	0	ЎД	30° 05' 12,6"	30° 05' 14,9"	30° 05' 13,7"
		ЧД	210° 05' 17,2"		
I-II	15	ЎД	45° 05' 13,4"	30° 05' 12,7	
		ЧД	225° 05' 11,9"		
I-II	30	ЎД	60° 05' 11,5"	30° 05' 13,4	
		ЧД	240° 05' 15,2"		
I-II	0	ЎД	130° 29' 10,1"	130° 29' 11,9	130° 29' 13,3
		ЧД	310° 29' 13,6"		
I-II	15	ЎД	145° 29' 12,8"	130° 29' 14,9	
		ЧД	325° 29' 17,1"		
I-II	30	ЎД	160° 29' 14,3"	130° 29' 13,1	
		ЧД	340° 29' 11,9"		
I-III	0	ЎД	196° 58' 26,5"	196° 58' 29,3"	

		ЧД	16° 58' 32,1"		196° 58' 26,3"
I-III	15	ЎД	211° 58' 21,9"	196° 58' 20,0"	
		ЧД	31° 58' 18,1"		
I-III	30	ЎД	226° 58' 28,1"	196° 58' 29,5"	
		ЧД	46° 58' 30,8"		
SOKKIA 3000					
I-II	0	ЎД	30° 05' 12,6"	30° 05' 13,3"	30° 05' 13,1"
		ЧД	210° 05' 13,9"		
I-II	15	ЎД	45° 05' 13,1"	30° 05' 12,8	
		ЧД	225° 05' 12,4"		
I-II	30	ЎД	60° 05' 12,9"	30° 05' 13,3	
		ЧД	240° 05' 13,6"		
I-II	0	ЎД	130° 29' 12,3"	130° 29' 12,7	130° 29' 13,0
		ЧД	310° 29' 13,1"		
I-II	15	ЎД	145° 29' 11,9"	130° 29' 13,1	
		ЧД	325° 29' 14,3"		
I-II	30	ЎД	160° 29' 13,5"	130° 29' 13,1	
		ЧД	340° 29' 12,6"		
I-III	0	ЎД	196° 58' 26,2"	196° 58' 27,7"	196° 58' 26,9"
		ЧД	16° 58' 29,2"		
I-III	15	ЎД	211° 58' 25,6"	196° 58' 25,2"	
		ЧД	31° 58' 24,9"		
I-III	30	ЎД	226° 58' 27,2"	196° 58' 27,7"	
		ЧД	46° 58' 28,1"		

3.2. Охрана окружающей среды.

В Конституции Республики Узбекистан охрана окружающей среды возведена в ранг государственной политики. В ней четко определено – земля, недра, вода, растительный и животный мир и другие природные ресурсы являются общенациональным богатством, подлежат рациональному использованию и охраняется государством. Интенсивная хозяйственная деятельность человека, урбанизация, использование водных ресурсов без учета их воспроизводства – все это привело к ухудшению экологической обстановки в целом по всем направлениям – земельные и водные ресурсы, фауна и флора.

Охрана и рациональное использование природных ресурсов является одной из важнейших задач, так как для достижения устойчивого развития общества

экологическая безопасность является одним из основных компонентов в сочетании с экономическим благополучием и социальной защитой.

Узбекистан расположен в центре Евразии, в дали от морей и океанов и является одним из крупнейших районов поливного земледелия. Наличие благоприятных климатических условий, земельно – водных и трудовых ресурсов обусловило развитие здесь таких отраслей хозяйства, как хлопководство, овощеводство, садоводство, виноградство, характерных для зоны сухих субтропиков. Лимитирующим фактором развития республики в указанных направлениях является недостаток водных ресурсов.

При производстве топографических работ следует уделять большое внимание вопросам охраны природы. При этом необходимо стремиться к максимальной сохранности лесных и пахотных земель, пастбищ и других сельскохозяйственных угодий. Прокладку опорных ходов нужно выполнять по возможности вдоль дорог и троп, располагая центры и реперы в местах отсутствия лесонасаждений и сельскохозяйственных культур. При передвижении транспорта необходимо свести к минимуму повреждения ценных угодий и проведение лесных вырубок; с этой целью следует стремиться к более широкому использованию аэрогеодезических методов измерений. При развитии съемочного обоснования нужно по возможности использовать естественные контуры и местные объекты для размещения опорных точек, чтобы исключить нанесение ущерба природе.

В условиях аридной зоны с ростом численности населения увеличивается антропогенная нагрузка на природные ресурсы. По оценкам специалистов, с учетом тенденции роста населения, предполагается, что последствия глобального и регионального изменения климата на территории Узбекистана приведут в 2030 году к увеличению потерь воды на 10 -15% за счет испарения с водной поверхности и на 10 -20% из-за возрастания транспирации растениями, что вызовет увеличение безвозвратного водопотребления в среднем на 18% с соответствующим ростом водозабора. Поэтому одной из актуальнейших проблем в Центральноазиатском регионе является количественно и качественное управление трансграничными реками, освоенными практически полностью, и стратегическая значимость которых в жизнеобеспечении выявляется наиболее контрастно.

В проблеме охраны и рационального использования растительного и животного мира важную роль отводят заказникам и заповедникам, а также другим охраняемым природным территориям.

В целях определения планомерного изъятия биологических ресурсов необходимо иметь информацию об их величине, вести учет, чтобы не нанести ущерба популяции некоторых видов животных и растений. Все это требует разработки специальной системы мониторинг состояния как самих объектов биоразнообразия, так и природной среды.

Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан от 3 апреля 2002 года №111 утверждено «Положение о государственном мониторинге окружающей природной среды в Республике Узбекистан», в котором установлены основные принципа ведения работ в системе государственного мониторинга, определены его цели и задачи. Координация деятельности министерств, ведомств и органов хозяйственного управления в этой области возложена на Государственный комитет Республики Узбекистан по охране природы. Для более эффективной координации деятельности разработана комплексная система управления информацией по окружающей среде Узбекистана. Одним из важнейших элементов этой системы являются экологические индикаторы (критерии), по которым комплексно оценивается экологическая ситуация по стране и по отдельным регионам.

Узбекистан, будучи членом международных природоохранных организаций, участвовал в заключении ряда договоров в сфере охраны окружающей среды.

Одним из результатов экологической политики Республики Узбекистан стало улучшение качества окружающей среды на территориях с повышенной степенью риска для здоровья человека и стабилизация экосистем

3.3 СТАНДАРТЫ И ОХРАНА ПРИРОДЫ

Природа, ее богатства — наше общее достояние. Забота о том, чтобы ее красота, возможность пользования ее богатствами были сохранены и для грядущих поколений — дело всенародное.

В нашей стране охране природы придается первостепенное значение. Широкое развитие научно-технического прогресса сочетается у нас с хозяйским отношением к природным ресурсам.

Утвержден один из наиболее важных стандартов в комплексе «Гидросфера», предупреждающий загрязнение морской воды при бурении нефтяных скважин. В нем даны рекомендации по выбору места для буровых работ, по строительству и эксплуатации морских буровых платформ. Добытую в процессе бурения породу (шлам), а также промывочные жидкости следует, согласно этому стандарту, транспортировать на береговые базы.

Специальный раздел стандарта посвящен устройству искусственных водоемов, подкормке птиц и зверей, организации «зон покоя фауны», расселению колоний муравьев.

Один из важных комплексов системы составляют стандарты, касающиеся запасов энергетических ресурсов. Теперь уже знают все, что запасы угля, нефти, газа не безграничны. Здесь будущее – за атомной энергией. Опасения, что она имеет пагубное влияние на окружающую среду, беспочвенны; загрязнение от атомной электростанции меньше, чем от тепловой (в расчете на единицу вырабатываемой энергии).?

Что касается рационального использования природных ресурсов, то эта проблема тесно соприкасается с проблемой охраны природы. Часто очень ценные продукты выбрасываются в воздух. При сжигании обычного топлива теряется большое количество ценных тяжелых металлов, которые [1] одновременно являются и опасными компонентами загрязнения. Поэтому проблема защиты воздуха и воды от загрязнения тесно связана с проблемой рачительного использования природных ресурсов. Сейчас в отходы идет большое количество ценных элементов и материалов, которые с успехом могли бы быть использованы в народном хозяйстве.

К числу направлений создаваемой системы стандартов в области охраны природы и рационального использования природных ресурсов следует отнести:

систему стандартов в области охраны и рационального -' использования почв;

систему стандартов в области охраны и рационального использования животного мира;

систему стандартов в области охраны и использования природного фонда;

систему стандартов в области использования и охраны недр, предусматривающую научно-методические основы и определения объектов стандартизации; стандарт по видам и стадиям использования месторождений минерального сырья; требования к качеству разрабатываемых полезных ископаемых и к добытому минеральному сырью, способы использования отработанного пространства и отходов горного производства, метрологического обеспечения;

Целью системы является сохранение уникальных природных объектов и их экосистем как национального богатства и эталонов природы для научных исследований путем ужесточения требований к проведению природоохранных мероприятий;

формирование и управление ландшафтами с учетом экологических и производственных требований путем нормирования нагрузок на природно-территориальные комплексы и совершенствование методов ведения хозяйства;

прогнозирование последствий воздействия антропогенных нагрузок на ландшафт.

Охрана природы — дело всенародное, касающееся не только хозяйственных руководителей, но и широкой общественности.

ГЛАВА 4

4.1 ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

На современном этапе экономического развития стандартизация приобретает все большее техническое, экономическое и социальное значение для дальнейшего повышения Эффективности и усиления интенсификации общественного производства. Расширение объектов стандартизации, проникновение ее во многие сферы экономической и социальной жизни требуют выделения большего количества ресурсов для развития стандартизации. С другой стороны, возрастают требования по рациональному использованию ресурсов, полному ресурсному обеспечению различных направлений развития стандартизации и в первую очередь наиболее перспективных. Таким образом, расчеты экономической эффективности стандартизации приобретают особую актуальность. Эффективность эта является критерием многих аспектов:

* оценки альтернатив дальнейшего развития стандартизации;
* целесообразность использования стандартизации в деле упорядочения тех или иных повторяющихся процессов, явлений;
* выбора варианта совокупности оптимальных параметров объекта стандартизации при решении оптимизационных задач и выбора характеристик стандартизируемого объекта;
* оценки управления, осуществляемого стандартизацией на различных стадиях управленческого цикла;
* рационального распределения экономических ресурсов среди направлений развития стандартизации.

Экономическая эффективность стандартизации - это часть экономической эффективности научно- технического прогресса или эффективности новой техники. Стандартизация активно влияет на все элементы производственного процесса и способствует совершенствованию предметов и Средств труда, технологии и самого труда.

В определении оценки эффективности стандартизации, необходим народно-хозяйственный подход. Экономическая эффективность стандартизации - это влияние ее на экономику народного хозяйства. Максимальное значение этого эффекта - критерий решения задач стандартизации и унификации номенклатуру изделий, значения этих показателей, выбор параметрического ряда, коэффициент унификации конструктивных элементов, методы испытания.

Приоритетность народно- хозяйственного эффекта означает, что оценка эффективности отдельного стандарта или системы стандартов должна осуществляться по всему жизненному циклу продукции. Народно- хозяйственный подход предполагает возможность выбора из наличных вариантов отдельного стандарта, наилучшего с народнохозяйственной точки зрения, для последующего его включения в план. Вариантность стандарта - необходимая предпосылка выбора наилучшего.

Одновариантность создает проблему для определения эффективности стандарта. Отсутствие многовариантности стандартов превращает деятельность по стандартизации в фиксацию предложенных параметров, когда отсекаются только заведомо неэффективные с экономической точки проекты.

Важный аспект - необходимость как можно более полного учета основных и побочных последствий реализации стандарта не только в той сфере, где он внедряется, но и во всех других, где проявляется его влияние. Этот момент в меньшей мере касается стандартов на продукцию, более характерен для организационно-методических стандартов.

В расчете экономического эффекта стандартизации учитываются последствия, которые вызовет стандарт по всему жизненному циклу продукции - проектированию, изготовлению, обращению и потреблении.

Для расчета экономического эффекта на стадии проектирования учитывают сокращение объема проектных работ, трудоемкости, стоимости и сроков проектирования за счет:

* улучшения организации проектно- конструкторских работ;
* многократного использования стандартной технической документации;
* применение стандартных условных графических изображений;
* использования стандартных методов расчета;
* уменьшения объема копировальных работ;
* уменьшение объема документации, хранящейся в технических архивах;
* сокращения расходов на переработку проектов в полном соответствии со стандартами;
* сокращения времени на согласование и утверждение вновь выпускаемой технической документации.

Для расчета экономического эффекта на стадии производства определяют:

* уменьшение материалоемкости;
* снижение трудоемкости процессов;
* увеличение применения составных частей, приобретаемых на предприятиях специализированного производства;
* унификацию;
* уменьшение фондоемкости;
* снижение удельных затрат электроэнергии и топлива;
* уменьшение доли условно- постоянных расходов, приходящихся на единицу продукции, в результате возрастания выпуска.

Для расчета экономического эффекта на стадии обращения и эксплуатации учитывают снижение затрат потребителя. При этом определяют:

* снижение затрат на транспортирование и хранение продукции;
* повышение технического уровня и качества продукции;
* необходимость замены одним стандартным изделием нескольких;
* увеличение срока службы изделий;
* повышение надежности изделий;
* уменьшение удельной энергоемкости, потребления топлива, воды и вспомогательных материалов;
* уменьшение численности обслуживающего персонала;
* снижение стоимости ремонтных работ;
* снижение потребности в запасных частях и контрольно-наладочной аппаратуре.

Народно- хозяйственный подход предполагает использование в расчетах эффективности единой для всего народного хозяйства нормы эффективности капитальных вложений, т.е. овеществленного в средствах производства труда.

Немаловажен учет временного периода, за который рассчитывается эффект.

В зависимости от времени можно выделить следующие виды экономического эффекта:

* годовой;
* за все годы производства стандартизированной продукции, выпущенной за срок действия стандарта;
* за весь срок службы стандартизированной продукции, выпущенной за все годы ее производства.

В зависимости от конкретных потребностей может быть рассчитан любой из названных показателей экономического эффекта, поскольку все они имеют право на осуществление. Интегральный эффект дает наиболее полную картину результативности новой продукции, обобщает все многообразие факторов при принятии решения о производстве продукции.

4.2 Структура затрат на производство топографо – геодезических затрат.

Планирование на предприятии разделяют на текущее и перспективное, технико-экономическое и оперативно- производственное.

Перспективное планирование является основным видом планирования. Зная перспективу развития, предприятия могут своевременно осуществлять необходимую техническую и материальную подготовку производства, создавать длительные связи с другими организациями. В текущих планах конкретизируются, уточняются, детализируются перспективные (пятилетние) планы. Они разрабатываются на год, квартал или месяц.

Технико-эконом и чес ко е планирование- это планирование развития техники, организации и экономики пред приятия. Конкретное выражение технико-экономическое планирование находит в разработке комплексного технического, производственного и финансового плана - техпромфинплана, а также в определении технико-экономических показателей работы цехов, участков, отделов и организаций контроля за хо дом выполнения плановых заданий.

Технико-экономическое планирование основывается прежде всего на внедрении конкретных мероприятий по новой технике, технологии, научной организации труда и управления, на использовании достижений передовой науки, практики. Результаты технико-экономического планирования находят выражение в виде заданий, показателей, лимитов и т. д.

Стоимость производство топографо – геодезических работ состоит из затрат на собственно производство работ и затрат на организационно – ликвидационные работы. В свою очеред затраты на собственное производство работ и затраты организационно – ликвидационные работы состоит из основных расходов и накладных расходов. Основные расходы могут быть рассчитаны на единицу продукции по каждому процессу и состоит из отдельных статей. Инструкцией о порядке составления смет на производство топографо-геодезических работ установлено следующее содержание статей основных расходов.

1. “Основная заработная плата производственного персонала” входит основная зароботная плата производственных инженерно – технических работников и рабочих; надбавки за районный коэффициент в размере от 15 до 100%; надбавки за высокогорность в размере 10% ; надбавки за работу в безводных районах в размере от 10 до 40% и премии, расчитанные в соответствии с действующими положениями.
2. “Дополнительная заработная плата производственного персонала” включаются предусмотренные действующим законодательством о труде выплаты производственному персоналу за нерабочее время (очередные и учебные отпуска, выходные пособия и т.п.) затраты на дополнительную заработную плату рассчитывают в следующих размерах от основной производственной заработной платы; для ИТР на полевых работах – 8,7%, для ИТР на камеральных работах – 6,4%, для рабочих - 4,2%.
3. “ Начисления на заработную плату производственного персонала” включаются отчисления на социальное страхование от основной и дополнительной заработной платы производственного персонала в размере 4,8%.
4. “ Полевое довольствие производственного персонала” включаются затраты по выплате полевого довольствия производственному персоналу в размере 40 -50% от заработной платы в зависимости от района производства работ.

5. “ Материалы” входят затраты на метериалы, изпользуемые нопосредственно при производстве работ (цемент, гвозди, трубы, лесоматериалы, журналы, бланки, чертежно – канцелярские материалы и др.), рассчитанные по действующим нормам расхода материалов.
6. “Траспорт производственный” включаются затраты на содержание собственного траспорта полевых бригад и начальников партий, а также стоимость аренды наемного транспорта.
7. “Амортизация производственных инструментов, приборов и оборудования” входит амортизационные отчисления в установленных размерах от стоимости основных фондов, мспользуемых непосредственно на топографо – геодезических работах.
8. “Износ малоценных инструментов и предметов снаряжения” включаются расходы по износу малоценных инструментов и предметов снаряжения, не числящихся в основных фондах.

Стоимость проектных и изыскательских работ, подлежащих выполнению на основании договора, дополнительного соглашения или наряда-заказа, определяется сметами, составленными по действующему Справочнику укрупненных показателей стоимости проектных и изыскательских работ, и в соответствии ·с Инструкцией о порядке составления смет на выполнение проектных и изыскательских работ.

Накладные расходы не могут быть рассчитаны на единицу продукции. К накладным расходам относятся затраты на содержание управленческого и административно – хозяственного персонала предприятий.: на содержание и ремонт зданий и транспортных средств; расходы по охране труда и технике безопасности, содержанию охраны, почтово – канцелярские и другие расходы.

На основе норм труда, тарифной системы, форм и систем заработной платы организуется оплата труда. Предприятиях применяется сдельная и повременная форма оплаты труда.

Сделная форма основана на оплате труда в прямой зависимости от его результатов, выраженных в производственной продукции и выполненных операциях.

Повременная оплата применеятся на тех процессах, где техническое нормирование не представляется вожможным или целесообразным в связи с частым изменением содержания и последовательности работ.

Структура основных производственных фондов в целом производству состовляет

1. Здания и сооружения – 26,9%
2. Оборудования – 10,1 %
3. Точные приборы и инструменты – 35,7 %.
4. Транспортные средства – 20,2 %.
5. Прочие основные фонды - 7,1 %.

Основные фонды учитываются в натуральном и стоимостном выражениях. Основные фрнды в целом, их состояние и технология использования определяют технический уровень производства. Его повышение достигается за счет мероприятий по внедрению новой техники и передовой технологии. Проведение этих мероприятий требует капитальных затрат. Поэтому важно определять экономическую эффективность от внедрения новой техники и прогрессивной технологии и размером годового экономического эффекта.

Срок окупаемости, т.е. время в годах, в течение которых окупается расходы на внедрения (T) , определяется по формуле

$$\grave{O} = \frac{\hat{E}_2 - \hat{E}_1}{\tilde{N}_1 - \tilde{N}_2},$$

где $К_1$ и $К_2$ - капитальные затраты по базовому и внедряемому вариантам, приведенные к одинаковуму объему производства; $С_1$ и $С_2$ – себестоимость годового объема продукции по тем же вариантам.

Полученный срок окупаемости (*Т)* сравниваются с нормативным ($T_н$), каторый принимают равным 7 годам ($T_Н$= 7). Если рассчитанный срок окупаемости окажется ниже нормативного, внедрение экономически выгодно. Размер годового экономического эффекта (Э) определяется по формуле

$$Ý = (Ñ_1 - Ñ_2) - Â_i (Ê_2 - Ê_1),$$

где $E_н$ – нормативный коэффициент экономической эффективности, величина, обратная нормативному сроку окупаемости ($E_н$=0,14).

Обортные средства разделяют на группы, соотношение которых образует структуру обороных средств. Структура оборотных средств в целом предприятия состовляет:

1. Матерыалы, топливо и запасные части - 37,4%
2. Малоценные и быстроизнашивающиеся предметы - 60,5 %
3. Промышленные и продовольственные товары - 1,7%
4. Расходы будущих периодов и подотчетные суммы - 0,4%.

Обортные средства в процессе производства совершают кругооборот: затраченные на приобретение оборотных фондов оборотные средства вновь поступают в распоряжение предприятия после реализации продукции. Этот процесс называют оборачиваемостью оборотных средств. Сокращение периода оборота оборотных средств - важная экономическая задача. Для оценки оборачиваемости оборотных средств используют показатели: число оборотов (коэффициент оборачиваемости) и время оборота (оборачиваемость в днях). Для расчета числа оборотов нужно объем работ в сметной стоимости раделит на среднюю сумму оборотных средств. Для определения времени оборота ноужно число дней в отсчетном периоде (его принимают равным за год 360, а квартал 90 дней) разделить на число оборотов.

Нормативы отчислений в фонды устанавливаются стабильными на ряд лет. Чем большую прибыль будет планировать и получать каждое предприятие, тем большие суммы будут поступать в фонды экономического стимулирования. Нормативы отчислений в фонды экономического стимулирования устанавливаются с таким расчетом, чтобы фонд материального поощерения составлял 9% от общего фонда заработной платы, фонд социально-культурных мероприятий и жилищного строительства- 2,8% от общего фонда заработной платы, а фонд развития производства - 0,75% от средней годовой стоимости основных производственных фондов.

Совершенствование уровня планово – экономической работы осуществляется в настоящее время путем использования в планировании экономо – математических мотодов и компьютерных технологий.

4.4 Пояснительная к сметным расчетам.

Полевые работы, предусмотренные проектом, будут выполняться на автомобильном транспорте.

Бригады выезжают на объект полностью укомплектованные ИТР и рабочими.

Доставка оборудования, снаряжения, продовольствия, ГСМ и материалов осуществляется автомобильным транспортом из города Самарканда.

Расчет сметной стоимости полевых и камеральных работ выполнен по «Сборнику цен (СЦ) на геодезические, топографические и картографические работы» 2009 г., введённому в действие приказом Госкомземгеодезкадастра от 4.01.2010 г. № 2а.

При расчёте по СЦ применялись коэффициенты, предусмотренные Общими положениями СЦ.

На территории объекта действует районная надбавка 15% к заработной плате специалистов и рабочих, согласно Приказу ГУГиК от 27.12.1984 года № 672п. Поправочный коэффициент к нормативу заработанной платы составляет 0,186 согласно Указаниям по применению цен и нормативов СЦ 2009 г., пункт 17, таблица 1.

К ценам и нормативам на все виды работ, где используются материалы ограниченного пользования, применён коэффициент 1.1, согласно Указаниям по применению цен и нормативов СЦ 2009 г., п. 16.

К ценам и нормативам заработной платы рабочих применены коэффициенты согласно Указаниям по применению цен и нормативов СЦ 2009 г., пункт 21, таблица 3 и пункт 23.

Норма накладных расходов (расходы периода) составляет 33% согласно приказу Госкомземгеодезкадастра от 29.06.2001 г. № 40.

Расходы на метрологическое обеспечение установлены в размере 2 % (к=1,02), согласно пункту 9.

Начислено 14 % (Приказ Главного управления геодезии и картографии при Совете Министров СССР от 19.01.1987 г. за № 27п, приложение 1) на расходы по проведению организационных и ликвидационных мероприятий, в соответствии с пунктом 6.

Продолжительность полевого периода - 8 месяцев.

Смета

На производство геодезических, топографических и картографических работ

Тема: «Современные электронные тахеометры, предназначенные для решения задач в геодезии (на примере Булунгурского района)».

Таблица №4.1

п/п №	Вид работ, наименование работ в порядке технологической последовательности	Номер				Сметные нормативы					
		Террит. зоны или категория трудности	Сметных норма-тивов	Приме-чание к расценке	Таблиц указ. сметных расценок	Всего	Поправочные Коэф.	В том числе зарплата			
								специалистов	Поправочные коэффициенты	рабочих	Поправочные коэффициенты
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Поверка оптических частей тахеометра	2	1.2.10 Прил. 3	СЦ 2009г.	табл1. 3.4 п.16	1106301	1.1 1,64 0,996 0,704	172551	1.1 0,694	106173	1.1 1,321 0,694
2	Поверка перпендикулярности визирной оси трубы к оси врашения	2	1.2.16 Прил 3	СЦ 2009г.	табл1. 3.4 п.16	164910	1.1 1,164 0,996 0,758	25230	1.1 0,749	15520	1.1 1,321 0,749
3	Исследование зрительной трубы тахеометра	5	2.12.5	СЦ 2009г.	табл1. 3.6 п.16	108402	1.1 0,992	18226	1.1	32950	1.1
4	Измерение горизонтальных углов	4	2.14.4	СЦ 2009г.	табл1. 3.6 п.16	37328	1.1 1,192 0,992	3820	1.1	12814	1.1
6	Измерение вертикальных углов	3	3.19.8 Прим.2	СЦ 2009г.	п.16.21 .23	120499	1.1 1.164 1,004 0,8	17032	1.1 0,8	9869	1.1 1.321 0,8
7	Камерально ғвкчилительнке работы	3	3.19.8 Прим.2	СЦ 2009г.	п.16.21 .23	120499	1.1 1.164 1,004 0,8	17032	1.1 0,8 1,25	9869	1.1 1.25 0,8
8	Составление технического проекта		6.6.1	СЦ 2009г.	табл1. 3 п.16	84843	1.1 1,164 0,996	12575	1.1	7322	1,1 1,321
9	Составление технического отсчета		6.6.1	СЦ 2009г.	табл1. п.16	979594	1.1	528080	1.1		
	Метрологическое обеспечение 2%										
Всего по объекту:											

Продолжение таблици № 4.1

п/п №	Сметные нормативы с учетом поправочных коэффициентов		Районные надбавки к основным	Цена единицы	Объем в натуральном выражении		Всего по производству	Затраты на производство организационно-	Итого по смете, тыс.сум		
	Всего	Зарплата			Ед.из	Всего			Основные	Накладные	Всего

		Специалист	Рабочих	расходам от суммы					ликвидационных мероприятий	расходы	расходы	
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	993233	131725	107070	44416	1037649	изм	5	61221,29	8570,981	69792,27	23031,45	92823,72
2	159412	20787	16892	7008	166420	изм	12	7988,16	1118,34	9106,50	3005,14	12111,65
3	118288	20049	36245	10471	128759	изм	35	4506,56	630,91	5137,48	1695,37	6832,85
4	48553	4202	16731	3894	52447	изм	8	440,55	61,678	502,23	165,73	667,97
6	123923	14988	11473	4922	128745	изм	27	35174,68	4924,45	40099,14	13232,71	53331,85
7	154904	18735	14341	6152	161056	изм	57	9180,19	1285,22	10465,41	3453,58	13919,00
8	108198	13833	10640	4552	112750	изм	114	12853,50	1799,49	14652,99	4835,48	19488,47
9	1077553	580888		108045	1185598	проект	1	1185,59		1185,59	391,247	1576,845
												3983,511
											204735,89	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные **итоги** выполненных исследований заключаются в следующем:

1. Разработан метод исследования погрешностей измерения горизонтальных углов электронных тахеометров.

Результаты произведённых в работе предрасчётов наглядно доказывают, что
точностные характеристики выполнения геодезических работ с помощью электронного тахеометра с запасом обеспечивают нормативные требования при
построении полигонометрии, теодолитных и тахеометрических ходов.

Высокая точность измерения углов и расстояний тахеометром позволяет значительно снизить погрешности измерений по сравнению с классическими построениями ходов, рассмотренных в Инструкции, а запись результатов в файлы – исключить ошибки ручного ведения полевых журналов.

Для развития сетей по точности, соответствующих точности полигонометрии 4 класса, можно применять высокоточные и точные тахеометры. При этом предельная длина хода может быть увеличена в зависимости от средней квадратической ошибки измерения углов в тахеометрах от 2 до 7 раз. Развитие полигонометрических сетей 1 и 2-го разрядов высокоточными тахеометрами не рационально, а при использовании точных и средней точности тахеометров также
рекомендуется увеличивать предельную длину хода.

В ходе работы был проведён анализ существующей нормативной литературы по ходам полигонометрии, теодолитным и тахеометрическим ходам, который показал, что совершенствование геодезического обеспечения кадастра объектов недвижимости является актуальным. К числу положений, требующих уточнения, а также обновления и корректировки относятся и вопросы геодезического обеспечения кадастровой деятельности, в частности, точностные характеристики предоставляемых данных об объектах ГКН, полученных в результате использования современного геодезического оборудования.

Расмотреннке методы и сформулированные им общие принципы исследования электронных тахеометров в условиях производства **рекомендуется** использовать для оценки точности измерения горизонтальных углов и вычисления поправок.

Перспективы дальнейших исследований в данном направлении состоят в разработке методов, позволяющих в производственных условиях определять характеристики точности измерения электронными тахеометрами вертикальных углов и расстояний, в разработке и внедрении нормативов выполнения метрологической аттестации электронных тахеометров с уменьшением трудозатрат поверителя на выполнение поверки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Узбекистан "О метрологии".
2. Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Основные положения (РСТ Уз 8.001-92). – Т.: Узгосстандарт. 1992.

3. Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Государственный надзор и ведомственный контроль за средствами измерений. Основные положения (РСТ Уз 8.002-92). – Т.: Узгосстандарт. 1992.
4. Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Поверка средств измерений. Основные положения (РСТ Уз 8.003-92). – Т.: Узгосстандарт. 1992.
5. Инструкция о построении государственной геодезической сети СССР. – М.: Недра. 1967.
6. Желтко Ч.Н., Гура Д.А., Пастухов М.А., Шевченко Г.Г. Исследования влияния внецентренности алидады электронных тахеометров // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. - 2015. - №6. - С. 18-23.
7. Программа для обработки результатов исследования ошибок измерения горизонтальных углов электронным тахеометром / Д. А. Гура, Ч.Н. Желтко, Г.Г. Аветисян - М., 2011
8. Беспалов Ю.И., Мирошниченко С.Г. Исследование точности измерения превышений электронными тахеометрами // Геодезия и картография. 2009. № 3. С. 12-13.
9. Голыгин Н.Х. Принципы метрологического обеспечения координатных оптико-электронных средств измерений // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. 2015. № 5. С. 107-110.
10. Гура Д.А. Разработка методики исследования погрешностей измерения горизонтальных углов электронными тахеометрами // Приложение к журналу Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. Сборник статей по итогам научно-технической конференции. 2015. № 8. С. 89-91.