

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ.

имени акад. М.Д. Миллионщикова

Кафедра «Геодезия и земельный кадастр»

ПРЕЗЕНТАЦИЯ

По курсу «Геодезическое инструментоведение»

На тему «Современные геодезические приборы»

Выполнил:

Студент 3-го курса

Группы ПГ – 13 СФ

Закриев А.С.

Проверила:

Преподаватель

Магомадова Э.С.

г.Грозный 2016 г

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 КЛАССИФИКАЦИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ.....	4
2 ЭЛЕКТРОННЫЙ НИВЕЛИР.....	6
3 ЭЛЕКТРОННЫЙ ТЕОДОЛИТ.....	8
4 ЭЛЕКТРОННЫЙ ТАХЕОМЕТР.....	10
5 GPS СИСТЕМЫ.....	12
6 ЛАЗЕРНЫЙ СКАНЕР.....	14
7 ЛАЗЕРНЫЙ ДАЛЬНОМЕР.....	17
8 БЕСПИЛОТНИКИ.....	19
9 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПУТНИКОВЫХ ТЕХНОЛОГИИ В ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОДЕЗИИ.....	21
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	22
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	23

ВВЕДЕНИЕ

Геодезия- наука которая нашла широкое применение в строительстве и решает следующие основные задачи: получение геодезических данных на стадии проектирования сооружения (инженерно-геодезические изыскания); вынос в соответствии с проектом и закрепление на местности основных осей и границ сооружений (разбивочные работы); обеспечение правильных геометрических форм и размеров элементов сооружения на стадии строительства, определение отклонений построенных элементов сооружения от проектных (исполнительные съемки), наблюдение за деформациями земной поверхности или самого сооружения.

1 КЛАССИФИКАЦИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

Классификация геодезических приборов, в соответствии со стандартом на них, производится по назначению и по точности.

По назначению в настоящее время существует семь групп приборов:

- для измерения горизонтальных углов и углов наклона - теодолиты;
- для измерения превышений - нивелиры;
- для измерения расстояний - дальномеры;
- для производства планово-высотных топографических съемок - тахеометры;
- для производства планово-высотных топографических съемок (углоначертательный способ) - кипрегели;
- комплектующие принадлежности (рейки, штативы, оптические центриры, механические центриры, буссоли, и др.);
- вспомогательные приборы и принадлежности (эккеры, планиметры, транспортиры, тахеографы, координатометры, масштабные линейки и др.).

По точности классифицируют только теодолиты, нивелиры и дальномеры. Они делятся на высокоточные, точные, повышенной точности, средней точности и технические.

Надежность и достоверность получаемых при измерениях результатов обеспечивается правильной работой прибора. В связи с этим рабочие средства измерений подвергаются т. н. метрологическому надзору, который заключается в аттестации используемых средств измерений через систему испытаний и поверок. До выполнения работ каждый геодезический прибор должен быть поверен и отъюстирован.

Поверка - установление соответствия конструктивных геометрических соотношений в приборе, обеспечивающих качественную его работу.

Юстировка - устранение несоответствия геометрических соотношений в конструкции прибора, которые могут повлиять на его качественную работу. Т. е. юстировка выполняется только тогда, когда в результате поверки будут выявлены недопустимые отклонения в геометрическом положении узлов и деталей прибора.

2 ЭЛЕКТРОННЫЙ НИВЕЛИР

Нивелир — геодезический инструмент для нивелирования, то есть определения разности высот между несколькими большими и маленькими клетками земной поверхности относительно условного уровня т.е. определение превышения.

Принцип действия современных нивелиров основан на регистрации показаний (отсчётов) инварных реек, установленных на разных высотах, разница показаний соответствует превышению между точками. Изменились элементы этого устройства, с развитием технологий их стали изготавливать с определённым оснащением - зрительная труба и высокоточный уровень, что существенно повысило точность измерений, однако избавиться полностью от ошибок, зависящих от человека, всё равно не удалось.



И только с появлением электронных устройств (цифровых нивелиров) показания стали точны и совершенны. Все современные приборы, в зависимости от принципа их работы подразделяются на три типа — оптические, цифровые (или электронные) и лазерные, в зависимости от точности замеров — на точные приборы и технические, а по конструктивному принципу нивелир существует как стационарный, так и ротационный.

Устройства, называемые оптическими нивелирами, представляют собой геодезические приборы, оснащённые для определения уровней превышения геометрическим способом, рейкой, штативом, нивелирными рейками, круглым уровнем, автоматическим компенсатором и триггером.

Автоматический компенсатор гасит воздействия (незначительные) от смещения, вибраций и атмосферных негативных явлений (второе название — демпфер, он производится в виде воздушных и магнитных устройств).

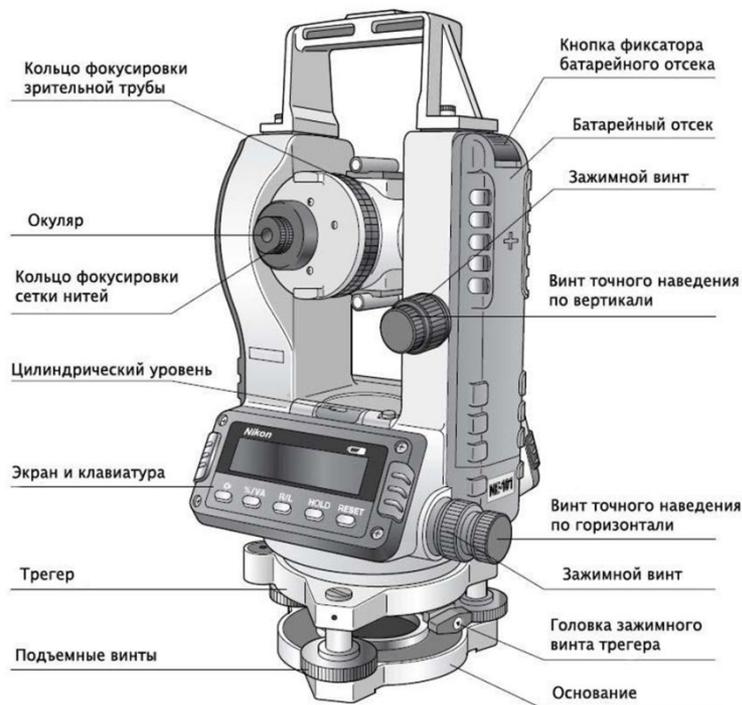
Функция демпфера заключается в гашении колебаний, для стабилизации нивелира и поддержания уровня замеров, в воздушных устройствах это производится с помощью подвешенного груза, а в магнитных — с учётом образованного магнитного поля.

Устройство цифровых (электронных) нивелиров значительно сложнее, хотя принцип работы остаётся неизменным, однако, благодаря применению новых технологий, намного расширены функциональные возможности, и повышена точность показаний.

3 ЭЛЕКТРОННЫЙ ТЕОДОЛИТ

Электронный теодолит - это геодезический прибор, предназначенный для измерения горизонтальных и вертикальных углов на местности. Теодолитом можно измерить и расстояния при помощи дальномерных штрихов сетки нитей или светодальномера, установив его вместо ручки и соединив специальным кабелем с прибором. Основное достоинство электронных теодолитов - это простота и точность снятия отсчётов с дисплея, вероятность ошибки при этом максимально мала.

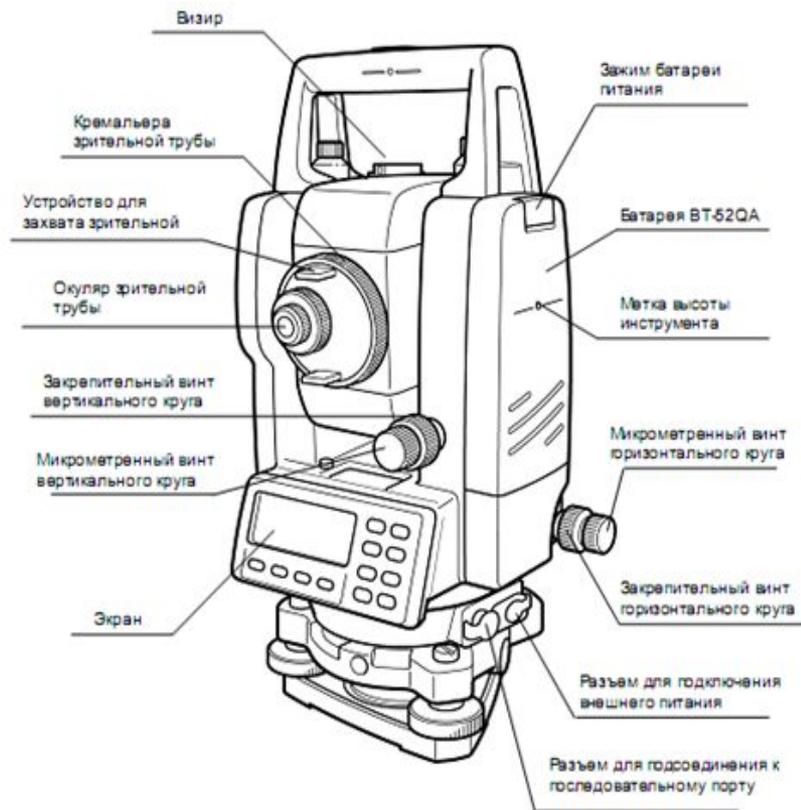
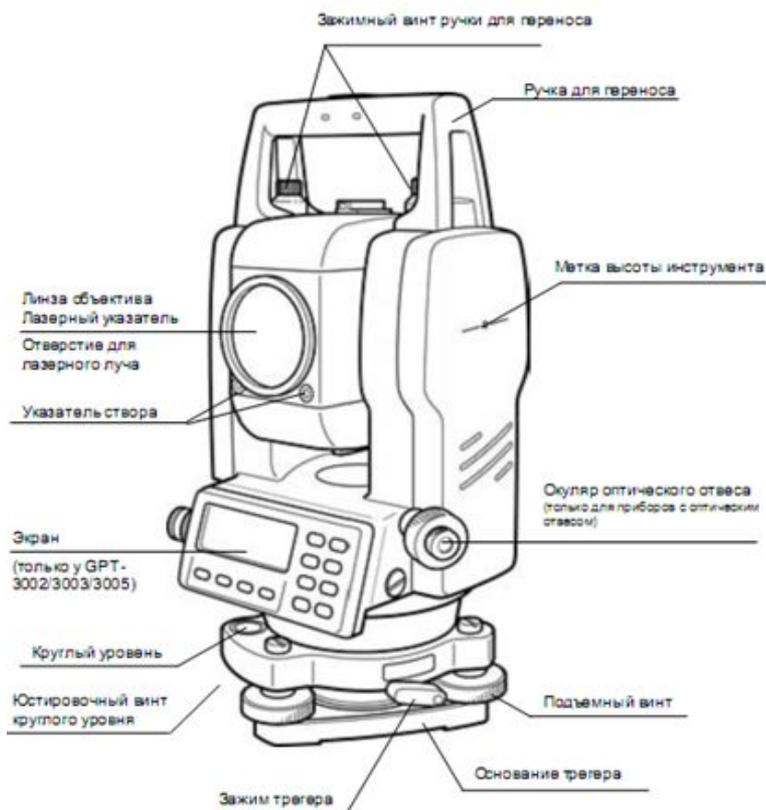
Теодолит снабжён дополнительным коммуникационным портом для подключения внешних накопителей (например - КПК). Как правило, надёжные электронные теодолиты снабжены компенсатором вертикального круга и производят считывание горизонтального круга сразу по двум сторонам. Влияние коллимационной ошибки и места нуля в таких теодолитах учитывается. Некоторые модели теодолитов оснащаются лазерным целеуказателем для выполнения разбивочных работ и проверки вертикальности сооружений.



Современные теодолиты обеспечивают измерения углов горизонтальных и вертикальных не только при геодезических работах, но и в топографической съемке местности, маркшейдерских и горных работах в шахтах, туннелях и пр., работах по строительству, азимутальных определениях, других задачах, связанных с необходимостью точных измерений и выносом проектов в натуру.

4 ЭЛЕКТРОННЫЙ ТАХЕОМЕТР

Тахеометр — геодезический прибор для измерения расстояний, горизонтальных и вертикальных углов. Используется для вычисления координат и высот точек местности при топографической съёмке местности, при разбивочных работах, переносе на местность высот и координат проектных точек.



Тахеометры, в которых все устройства (угломерные, дальномерные, зрительная труба, клавиатура, процессор) объединены в один механизм, называют **интегрированными тахеометрами** .

Тахеометры, которые состоят из отдельно сконструированного теодолита (электронного или оптического) и светодальномера, называют **модульными тахеометрами** .

В **электронных тахеометрах** расстояния измеряются по разности фаз испускаемого и отраженного луча (фазовый метод), а иногда (в некоторых современных моделях) — по времени прохождения луча лазера до отражателя и обратно (импульсный метод). Точность измерения зависит от технических возможностей модели тахеометра, а также от многих внешних параметров: температуры, давления, влажности и т. п.

Диапазон измерения расстояний зависит также от режима работы тахеометра: **отражательный** или **безотражательный**. Дальность измерений при безотражательном режиме напрямую зависит от отражающих свойств поверхности, на которую производится измерение. Дальность измерений на светлую гладкую поверхность (штукатурка, кафельная плитка и пр.) в несколько раз превышает максимально возможное расстояние, измеренное на темную поверхность.

Максимальная дальность линейных измерений для режима с отражателем (призмой) — до пяти километров (при нескольких призмах - ещё дальше); для безотражательного режима — до одного километра. Модели тахеометров, которые имеют безотражательный режим, могут измерять расстояния практически до любой поверхности, однако следует с осторожностью относиться к результатам измерений, проводимых сквозь ветки, листья и подобные преграды, поскольку неизвестно, от чего именно отразится луч, и, соответственно, расстояние до чего он измерит.

5 GPS СИСТЕМЫ

Современные строительные, изыскательские и геодезические работы выполняются с применением самых современных и передовых технологий сбора и обработки информации, для чего и служит **GPS оборудование**.

Геодезическое **GPS оборудование** и **GPS ГЛОНАСС** системы в геодезии активно применяются на начальных этапах строительства, межевания, привязки контрольных точек разбивки теодолитных и тахеометрических ходов, с помощью GPS оборудования полевые геодезические работы выполняются в рекордно сжатые сроки позволяя не только собирать координатные данные, но и одновременно со сбором производить их обработку в реальном времени. GPS системы и геодезическое GPS оборудование применимы в достаточно широком спектре различных областей. Традиционно, GPS оборудование Leica, Trimble, Epoch применяется в строительстве и геодезии. Также, GPS оборудование служит для транспорта – в качестве основы навигационной системы и расчета местоположения. В самых современных системах мониторинга зданий и сооружений, важнейших инженерных объектов, все больше GPS оборудование интегрируется с разнообразным диагностическим оборудованием, таким как трассоискатели, эхолоты, беспилотные диагностические, наблюдательные и тепловизионные летательные аппараты. Геодезическое GPS оборудование и GPS системы позволяют привязывать данные диагностики объекта к точному времени и географическим координатам. Геодезические GPS приемники служат для определения координат различных объектов находящихся в определенных точках на местности. Геодезический GPS приемник принимает и обрабатывает спутниковый сигнал, преобразовывая данные в координаты на местности.

Геодезические **GPS/ГЛОНАСС приемники** позволяют определять координаты с точностью от нескольких метров до нескольких миллиметров. **ГЛОНАСС приемник** является российской альтернативой американским приёмникам системы спутникового позиционирования **GPS**. **ГЛОНАСС приемники** служат как для определения координат, скорости и других параметров кроме того ГЛОНАСС приемник может быть использован в системах с высокой динамикой объектов.

Среди спутникового геодезического **оборудования - GNSS**, на нашем сайте, вы найдете одно- и двухчастотные **GPS приемники**, многочастотные приемники нового поколения **GPS/ГЛОНАСС**, **радиомодемы** и **GSM модемы**, а также приемники с поддержкой **RTK** и специализированное ПО.



Leica
Geosystems

6 ЛАЗЕРНЫЙ СКАНЕР

Лазерный сканер – это новейшее оборудование для проведения любых геодезических работ. Прибор имеет несколько рабочих названий: лазерный сканер, 3d лазерный сканер, наземный лазерный сканер, сканирующая система. Лазерный сканер по средствам высокоскоростного сканирования переносит совокупность характеристик реальной поверхности в цифровой вид и представляет результат в пространственной системе координат.

Если рассмотреть техническую сторону лазерных сканеров, можно сказать, что лазерный сканер-это прибор, оснащенный высокоскоростным безотражательным лазерным [дальномером](#) и системой изменения направления луча лазера - специальное поворотное зеркало. Задав область сканирования -сектор поворота зеркала, в котором будет с большой скоростью до 50 000 точек в минуту распространяться лазерный луч [дальномера](#), можно получить сплошную съемку интересующего объекта. Причем плотность точек лазерного сканирования может быть от 0,25мм до 1м и более. В результате получается массив точек, каждая из которых имеет 3 пространственные координаты X Y Z и информацию о псевдоцвете.

Лазерный сканер может выполнять съемку объектов находящихся в любом месте сферы - полный круг по горизонтали 360° и 270° по вертикали. Такое широкое поле зрения лазерного 3D сканера позволяет минимизировать количество станций сканирования.

Главные преимущества лазерной сканирующей системы:

- высокая точность измерений,
- возможность создания различных чертежей, в частности, чертежей сечений,
- измерения проводятся с высокой скоростью
- обработка данных происходит практически мгновенно, что немаловажно для работы в полевых условиях,
- есть возможность сравнивать полученную информацию с проектной моделью, что облегчает контроль качества работы,
- по результатам съемки можно составлять топографические планы,
- возможность геодезической съемки труднодоступных и опасных объектов,
- возможность автоматического сравнения результатов сканирования с предыдущими для определения величины деформации.

Области применения лазерной системы:

- - Съемка площадных объектов насыщенных инфраструктурой (заводские территории, электроподстанции, объекты добычи и транспортировки углеводородов, крупномасштабная топосъемка);
- - Исполнительная съемка участков промышленных предприятий подлежащих реконструкции (цеха, установки, пром. площадки) для дальнейшей передачи данных в средства автоматического проектирования - САПР в трехмерном виде;
- - Городской кадастр (планы улиц, площадей);
- - Реконструкция и строительство зданий (архитектурный обмер; установка вентфасадов, авторский надзор по проектам);
- - Реставрация зданий, археологических памятников;
- - Дорожная съемка (профилирование дорог, съемка мостов, тоннелей);
- - Съемка ж/д станций и инфраструктуры;
- - Съемка тоннелей, мониторинг (в т.ч. оползневых и осыпных участков);
- - Горная промышленность (съемка и определение объемов и пр.);



Параметр	Значение
Максимальное измеряемое расстояние	до 1000 м
Минимальное измеряемое расстояние	2 м
- Точность измерения расстояния	5мм на 800м 6мм на 100м
- Точность определения положения в пространстве	
Скорость сканирования	от 3000 точек/сек до 12000 точек/сек
Поле зрения сканирования	80x360 градусов
Расходимость лазерного луча	0.25 мрад
Класс безопасности	1
Класс защиты	IP 64
Рабочее напряжение	15-28 В постоянного тока
Потребляемая мощность	до 70 Вт
Диапазон температур	
- рабочий	-10+50 °С
- при термостабилизации	
Основные размеры	210x463 мм (диаметр x высота)
Вес	14,5 кг

7 ЛАЗЕРНЫЙ ДАЛЬНОМЕР

Лазерный [дальномер](#) применяется для быстрого и точного измерения расстояния, исключая ошибки при снятии отчетов. Профессиональный [лазерный дальномер](#) полностью отвечает современным требованиям, предъявляемым к линейным измерениям, точность таких приборов составляет 1,5–3 миллиметра, в то время как при измерении того же расстояния стальными лентами, в лучшем случае, погрешность будет составлять 2–5 см.

Вы можете выбрать и купить лазерный [дальномер](#) в зависимости от того для каких целей он будет использоваться:

Дальномеры для работы в помещении имеют компактные размеры. Как правило, лазерная точка при работе с такими инструментами отчетливо видна на расстоянии до 100 метров;

Инструменты для работы на улице имеют более яркий лазерный луч, оптический или цифровой визир. Такие лазерные дальномеры могут измерять расстояния до 250 метров.



Также, при выборе стоит обратить внимание на отдельные дополнительные функции и характеристики, благодаря которым измерения лазерным [дальномером](#) становятся более удобными, а список решаемых задач может быть существенно расширен.

Откидная скоба - благодаря этой детали можете выполнять измерения от внутренних углов любых конструкций, разнообразных кромок и выступов.

Уклономер или датчик угла наклона. С помощью него вы можете измерить кратчайшее расстояние и высоту здания, всего лишь за одно измерение.

Визир поможет быстро и точно навестись на цель (при работе вне помещений на больших расстояниях, когда плохо видно лазерное пятно). [Лазерный метр](#) может быть оснащен как стандартным оптическим визиром с увеличением в несколько крат, так и электронным визиром – жидкокристаллическим экраном, на котором отображается место попадания лазерного луча.

Встроенная память - позволяет запоминать результаты измерений. С большим объемом памяти может не только запоминать до нескольких десятков измерений, но и производить с ними различные арифметические операции и решать некоторые геометрические задачи.

Набор прикладных программ - помимо стандартных уже функций вычисления расстояния, площади или объема, современные лазерные [дальномеры](#) оснащены многими дополнительными возможностями, такими как: определение высоты и ширины объекта, поэтапный обмер размеров, определение кратчайшего, максимального и среднего расстояния, разбивка линий на равные отрезки, измерение наклонных расстояний и так далее.

8 БЕСПИЛОТНИКИ

Квадрокоптер — это четырёхвинтовой беспилотный аппарат роторного типа, наиболее простой вариант мультикоптера. Малоразмерный радиоуправляемый квадрокоптер с камерой обеспечивает возможность высококачественной съёмки различных объектов со значительной высоты при значительно меньших затратах, чем при использовании других технических средств.

Наиболее простая среди всех мультикоптеров конструкция четырёхмоторных летательных аппаратов обуславливает более низкую стоимость и простоту сборки. Для аппаратов как с чётным, так и с нечётным количеством роторов, требуются подвижные моторы с пропеллерами для измерения направления воздушного потока при маневрировании. По этой же причине такой [мультикоптер](#) более ремонтпригоден. Всё это позволило достичь довольно демократичной цены: вы можете позволить себе купить квадрокоптер, даже имея довольно ограниченный бюджет.



Из всех видов коптеров, летательный аппарат с четырьмя винтами наиболее прост в плане технической и программной реализации и ей не требуется сложная синхронизация работы двигателей. Благодаря этому для управления квадрокоптером можно использовать более дешевый контроллер, а его настройка занимает меньше времени.

Современный радиоуправляемый квадрокоптер с видеокамерой представляет собой коммерческое высокотехнологическое устройство с микропроцессорным управлением, обладающее широкими возможностями.

Квадрокоптеры могут использоваться для самых разнообразных нужд и целей. Система управления такого прибора обладает интеллектуальными функциями, обеспечивая эффективное выполнение заданий и достаточную безопасность для окружающих по сравнению с большими машинами, но при этом легка и проста в использовании.

9 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПУТНИКОВЫХ ТЕХНОЛОГИИ В ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОДЕЗИИ

Согласно общепринятому определению, Геодезические спутники искусственные спутники Земли, запускаемые в качестве объектов наблюдения для решения задач спутниковой геодезии. Материалами для решения таких задач служат измеренные в результате наблюдений направления на тот или иной спутник (позиционные наблюдения) и расстояния до него. Геодезические связи между пунктами Земли, удалёнными друг от друга до нескольких тыс. км (например при межконтинентальной космической триангуляции) устанавливаются путём позиционных фотографических наблюдений спутника движущегося на высоте 4-6 тыс. км одновременно из двух или более пунктов. Для обеспечения таких наблюдений спутниковыми фотокамерами средних размеров запускаются надувные Г. с. - баллоны диаметром до 30-40 м из алюминированной пластмассовой плёнки.

В динамической спутниковой геодезии используют более массивные спутники движение которых в меньшей мере зависит от неоднородностей атмосферы, а определяется в основном особенностями гравитационного поля Земли; такие Г. с. запускают на высоты до 3 тыс. км. Для повышения точности одновременных позиционных наблюдений и измерения расстояний до спутников на Г. с. устанавливается специальное оборудование. Мощные импульсные источники света, работа которых контролируется бортовыми кварцевыми часами и управляется с Земли, облегчают позиционные наблюдения и позволяют синхронизовать их с высокой точностью при одновременном участии в работе нескольких станций.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научно-технический прогресс не стоит на месте. С каждым днем он охватывает все больше сфер нашей жизни. В последние несколько лет ощутимо возросли темпы строительства. Как следствие, это повлекло за собой и развитие оборудования для геодезии. Любые геодезические приборы на современной строительной площадке являются одним из самых важных и необходимых элементов.

Если Вам требуется геодезическая съемка местности, топографическая или кадастровая съемка, то Вам необходимы такие приборы как: оптические и электронные теодолиты или электронные тахеометры. Несмотря на то, что электронный тахеометр является более технологически усовершенствованным прибором, в котором многие процессы автоматизированы, геодезисты широко используют оптические или электронные теодолиты для решения различных задач. Электронный теодолит более прост в использовании, наличие дисплея удобно и исключает ряд ошибок.

Оптические теодолиты - надежные приборы, которые могут работать при низких температурах, да и цена на эти геодезические приборы является не последним аргументом в их пользу. Конечно, электронные тахеометры более дорогие приборы, но функции, которые в них заложены, и их техническое оснащение оправдывает цену. По сути, тахеометры - это многофункциональные станции для решения широкого спектра задач, в электронные тахеометры установлено современное программное обеспечение, которое позволит Вам, находясь на объекте, решить ряд различных задач. Роботизированные электронные тахеометры способны отслеживать положение отражающей призмы. При решении некоторых задач эти приборы не требуют постоянного присутствия человека и могут работать по заранее заданной программе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ямбаев Х.К. Геодезическое инструментоведение: Учебник для вузов. – М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2011. – 583 с. – (Gaudeamus).
2. Багратуни Г. В. Инженерная геодезия: Учебник для вузов/Багратуни Г. В., Ганьшин В. И., Данилевич Б. Б. и др. 3-е изд., перераб. и доп. М., Недра, 1984. 344 с.
3. Большакова В. Д. Методы и приборы высокоточных геодезических измерений в строительстве. Под ред. В. Д. Большакова. М., «Недра», 1976, 335 с. Авт.: В. Д. Большаков, И. Ю. Васютинский, Е. Б. Илюшин и др.
4. Горбунова В. А. Инженерная геодезия: учеб. пособие [Электронный ресурс] : для студентов направления подготовки бакалавров 270800 Строительство, профиль Автомобильные дороги / В. А. Горбунова Электрон. дан. – Кемерово: КузГТУ, 2012.
5. Дементьев В. Е. Современная геодезическая техника и ее применения: Учебное пособие для вузов. – Изд. 2-е. – М.: Академический Проект, 2008. – 591 с. – (Фундаментальный учебник).
6. Елисеев С. В. Геодезические инструменты и приборы. Основы расчета, конструкции и особенности изготовления. Изд. 3-е, перераб. и доп. М., «Недра», 1973, 392 с.
7. Захаров А. И. Геодезические приборы: Справочник. — М.: Недра, 1989. —314 е.