Содержание

Введение 4

1 Физико-географическая характеристика района работ 5

1.1. Рельеф 5

1.2. Гидрография 7

1.3. Климат 8

1.4. Грунт 9

2 Экономическая характеристика района работ 11

2.1. Промышленность 11

2.2. Строительство 12

2.3. Труд и занятость 12

2.4. Транспорт и связь 13

3 Топографо-геодезическая изученность, аэрокосмическая и картографическая обеспеченность объекта 15

4 Организационно-ликвидационные работы 17

5 Особенности организации проектируемых работ 19

6 Контроль и приемка работ 20

7 Охрана труда и техника безопасности на объекте 22

8 Расчетно-сметная часть 25

9 План по повышению эффективности производства работ 33

Заключение 34

Перечень использованных информационных ресурсов………………..35

**ВВЕДЕНИЕ**

Порт Беринговский расположен на северо-востоке России, на побережье Берингова моря. Он является важным транспортным узлом для морского судоходства и имеет стратегическое значение для развития региона. Порт обслуживает как грузовые, так и пассажирские суда, обеспечивая перевозку различных товаров и пассажиров. Физико-географические характеристики порта включают в себя климатические условия, геологическую структуру морского дна, глубину и ширину входа в порт, а также наличие природных и искусственных препятствий. Все эти факторы необходимо учесть при проведении реконструкции порта, чтобы обеспечить его эффективное функционирование и безопасность судоходства.

Целью данной работы является инженерно-геодезические изыскания для реконструкции морского порта Беринговский.

Основная задача проекта - выбор и применение методов и технологий для эффективной реконструкции порта Беринговский, учитывая его физико-географические характеристики.

В рамках проекта будет проведен теоретический обзор, изучение основных понятий и терминов в области инженерно-геодезических изысканий, а также анализ существующих методов и технологий. Будет представлена информация об объекте и его характеристиках, чтобы определить необходимые методы и инструменты для проведения изысканий. Методология исследования будет включать описание выбранных методов и инструментов, а также обоснование их применимости к реконструкции порта Беринговский.

Проведение изысканий будет включать описание процесса и сбор данных для дальнейшей реконструкции порта.

Экономическое обоснование проекта будет включать организацию работ и расчеты.

Безопасность и экологичность проекта также будут учтены. В результате работы будет представлен анализ результатов и обсуждение достигнутых целей и решенных задач.

1. **Краткие сведения о инженерно-геодезических изысканиях при реконструкции портов.**

Инженерно-геодезические изыскания являются важным этапом при проектировании и реконструкции портовых объектов. Они позволяют получить точную информацию о местности, рельефе, геометрических параметрах и других характеристиках участка, что обеспечивает надежность и безопасность проектирования и строительства.

Целью инженерно-геодезических изысканий при реконструкции портов является получение достоверных данных о геометрических характеристиках объектов, их положении и изменениях, происходящих в процессе эксплуатации и строительства. Основные задачи таких изысканий включают:

* определение геодезической основы для проектирования и строительства;
* топографическая съемка местности и объектов порта;
* определение границ участка и смежных территорий;
* контроль геометрических параметров и положения объектов в процессе строительства и реконструкции;
* оформление результатов изысканий в виде технической документации.

При проведении инженерно-геодезических изысканий используются различные методы и оборудование, включая:

* классические геодезические методы (теодолиты, нивелиры, дальномеры);
* спутниковые системы глобального позиционирования (GPS, ГЛОНАСС);
* тахеометры и электронные теодолиты;
* лазерные сканеры и беспилотные летательные аппараты (БПЛА) для аэрофотосъемки;
* геодезические и геоинформационные программные продукты для обработки и анализа данных.

Результаты инженерно-геодезических изысканий представляются в виде технической документации, которая может включать:

* планы и карты местности с изображением объектов порта и их характеристик;
* геодезические схемы и профили, отражающие геометрические параметры объектов и местности;
* отчеты об изменении геометрических параметров и положения объектов в процессе эксплуатации и строительства;
* рекомендации по учету геодезической информации при проектировании и реконструкции портовых объектов.

Инженерно-геодезические изыскания являются неотъемлемой частью процесса реконструкции портов, обеспечивая точную информацию о местности, рельефе и геометрических характеристиках объектов. Проведение качественных изысканий с использованием современных методов и оборудования позволяет снизить риски ошибок в проектировании, ускорить процесс строительства и реконструкции, а также обеспечить безопасность и стабильность эксплуатации портовых объектов.

Инженерно-геодезические изыскания могут применяться на различных этапах реконструкции портов, таких как:

* предпроектный этап: определение геодезической основы, границ участка и смежных территорий, топографическая съемка местности и объектов порта;
* этап проектирования: контроль геометрических параметров объектов, определение их положения, разработка геодезических схем и профилей;
* этап строительства и реконструкции: контроль геометрических параметров и положения объектов в процессе строительства, оформление результатов изысканий в виде технической документации;
* этап эксплуатации: мониторинг изменений геометрических параметров и положения объектов, обеспечение безопасности и стабильности их функционирования.

Инженерно-геодезические изыскания тесно связаны с другими видами инженерных изысканий, такими как инженерно-геологические, инженерно-гидрометеорологические и инженерно-экологические изыскания. Взаимодействие между этими видами изысканий обеспечивает комплексный подход к анализу условий участка и позволяет разработать оптимальные решения для реконструкции портовых объектов.

**1.1 Основные понятия и термины в области инженерно-геодезических изысканий**

|  |
| --- |
| Инженерные изыскания - это комплекс работ, проводимых для получения информации о природных, техногенных и иных условиях территории, на которой планируется строительство или реконструкция объектов.  Инженерно-геодезические изыскания - это вид инженерных изысканий, включающий в себя изучение и определение геометрических параметров земной поверхности и объектов на ней.  Топографическая съемка - это процесс сбора информации о местоположении, форме и размерах объектов на земной поверхности, включая рельеф, гидрографию, растительность, постройки и другие объекты.  Геодезическая основа - это система координат, используемая для определения местоположения точек на земной поверхности.  Геодезическая разбивка - это процесс передачи на местность проектных решений путем установления геодезических знаков.  Геодезический контроль - это деятельность по проверке соответствия фактического положения и геометрических параметров строительных объектов проектным данным.  Геодезический мониторинг - это систематическое наблюдение за изменениями геометрических параметров и положения объектов с целью обеспечения их безопасности и стабильности.  Геодезическая сеть - это совокупность геодезических точек, связанных между собой измерениями и служащих для определения положения других точек на земной поверхности.  Геодезический пункт - это точка на земной поверхности, координаты которой определены с заданной точностью и закреплены геодезическим знаком. |

**1.2 Анализ существующих методов и технологий, применяемых при реконструкции морских портов.**

Анализ существующих методов и технологий, применяемых при реконструкции морских портов, позволяет выделить следующие основные направления:

1. Геодезические и гидрографические изыскания: Современные методы, такие как спутниковая геодезия, лидарная съемка, многочастотные гидролокаторы и автономные подводные аппараты, обеспечивают высокую точность и эффективность при проведении изысканий для планирования и контроля реконструкции морских портов.
2. Проектирование и моделирование: Применение современных инженерных программ, таких как AutoCAD, Bentley, Revit, позволяет создавать детализированные трехмерные модели портовых объектов, проводить анализ и оптимизацию процессов, а также разрабатывать альтернативные сценарии реконструкции.
3. Строительство и реконструкция: Развитие технологий берегоукрепления, углубления акватории, строительства причалов и других инфраструктурных объектов позволяет повышать пропускную способность портов, улучшать условия эксплуатации и снижать влияние на окружающую среду.
4. Автоматизация и цифровизация: Внедрение современных систем управления портовой инфраструктурой, таких как портовые информационные системы (ПИС) и терминальные операционные системы (ТОС), позволяет оптимизировать процессы планирования, координации и контроля при реконструкции морских портов.
5. Экологические решения: Применение инновационных технологий и материалов, таких как геотекстиль, биологические фильтры, зеленые технологии, позволяет снижать негативное воздействие на окружающую среду при реконструкции портовых объектов.
6. Устойчивость и безопасность: Разработка и внедрение комплексных подходов к обеспечению безопасности и устойчивости портовых объектов, включая противопаводковые сооружения, системы контроля доступа, видеонаблюдения и другие меры, является важным аспектом реконструкции морских портов.

В целом, анализ существующих методов и технологий демонстрирует постоянное развитие и совершенствование подходов к реконструкции морских портов, что позволяет повышать их эффективность и устойчивость, а также снижать воздействие на окружающую среду.

1. Информация об объекте и физико-географические характеристики района.

2.1 Информация об объекте

Целью инженерно-геодезических изысканий является получение информации о природных и техногенных условиях, достаточных для проектирования объекта.

Район (площадки, трассы) инженерных изысканий располагается: Российская Федерация, Чукотский автономный округ, Анадырский район, пос. Беринговский (Берингово море, Анадырский залив, бухта Угольная).

Система координат: МСК-87.

Система высот: Балтийская-1977г.

Сведения о проектируемых объектах:

- Угольный пирс, причалы 1, 2;

- Причалы генгрузов 3, 4, 5;

- Оградительный мол;

- Акватория порта (дноуглубительные работы);

- Очистные сооружения поверхностных сточных вод (ЛОС);

2.2 Физико-географическая характеристика района.

В административном отношении участок изысканий располагается на территории поселка Беренговский Анадырского района Чукотского автономного округа. Ближайший город окружного значения Анадырь расположен в 200 км от п.Беренговский. Пассажирское сообщение с окружным центром воздушное.

* + 1. **Рельеф**

На большей части территории Чукотки распространен горный рельеф, представленный низкогорьем разной высоты и расчлененности. Наиболее распространены абсолютные высоты 600-800 м, максимальная – 1194 м в Провиденском горном массиве. Характерным ландшафтом Чукотки являются нагорья, образованные разнообразным сочетанием горных хребтов, кряжей, массивов, плато и межгорных впадин. Низменности и низменные равнины занимают существенно меньшую часть ее пространства. Территория Чукотки располагается в основном в двух основных горных областях северо-восточной части азиатского континента. Это КолымоЧукотская горная область и Анадырско-Корякская горная область. Колымо-Чукотская горная область включает пять геоморфологических районов: северную часть Чукотского нагорья, Анюйское, Омолонское и Верхне-Колымское, а также кагирское плоскогорье.

Северная часть Чукотского нагорья имеет низкогорный рельеф. Оно преимущественно состоит из песчано-сланцевых триасовых пород. Наиболее высокие части хребтов и кряжей образованы раннемеловыми гранитоидами. Хребет Тенканей состоит в основном из гранитных пород, а Дежневский массив – из сиенитов. Анюйское нагорье характеризуется среднегорным рельефом, на фоне которого выделяются конусы молодых потухших вулканов. Горные хребты северной части Чукотского и Анюйского нагорий имеются следы горно-долинных оледенений в виде троговых и переуглубленных долин, карстов и моренных гряд. Омолонское нагорье имеет более расчлененный рельеф, хорошо выраженные хребты. На оголенных склонах этих нагорий широко развиты каменные россыпи, между горами - речные долины. Юкагирское плоскогорье имеет полого-увалистый рельеф. Редкие хребты и кряжи разделены широкими слабо врезанными долинами.

Вторая горная область – Анадырско-Корякская включает один район -Корякское нагорье, которое характеризуется низкогорьем и разнообразным литологическим составом отдельных структур, а также относительно широким распространением ледниковых форм рельефа.

Область низменностей представлена тремя обособленными районами Колымской, Чаунской и Анадырской низменностями. Современный рельеф этих низменностей в значительной мере обусловлен термо-карстовым процессом. Колымская и Чаунская низменности представляют собой обширные, относительно однородные поверхности, постепенно снижающиеся в северном направлении. Примыкающие к ним низкогорья, а также горные останцы не имеют следов оледенения. Анадырская низменность окружена горами, подвергшимися недавнему оледенению. Следствием этого являются флювиогляциальные поля окраинных частей. Они слабо затронуты термокарстовым процессом, который интенсивно развит на остальной части низменности, где он накладывается на поверхность озерной, эоловой и речной аккумуляции.

Кроме того, на севере Чукотского полуострова низменности представляют морские террасы с абсолютными высотами 80-120 м. Образованы они глинистыми и песчано-гравийными отложениями.

* + 1. **Гидрография**

По территории Чукотского автономного округа проходит водораздел между Северным ледовитым и Тихим океанами, практически все водные объекты относятся к бассейнам Восточно-Сибирского, Чукотского и Берингова морей, к бассейну Охотского моря относится лишь небольшой отрезок реки Миритвеем в верхнем течении (левый приток р. Пенжины). Речная сеть Чукотского автономного округа представлена 315 425 реками общей протяжённостью 734 788 км (густота речной сети 1,02 км/км2), бо́льшая часть которых относится к малым рекам и ручьям.

Речная сеть распределена по территории автономного округа неравномерно, в горных районах она имеет наибольшую густоту, на низменностях речная сеть развита слабее. Большинство рек Чукотки протекают в горно-тундровой и горно-лесной зонах, по характеру течения относятся к горным. Реки тундровой зоны обладают, как правило, равнинным характером, имеют небольшие размеры, берут начало на невысоких и плоских водоразделах из озёр или болот, иногда представляя собой короткие протоки, соединяющие многочисленные озёра. Питание рек смешанное с преобладанием снегового и дождевого. Для рек ассматриваемой территории характерно высокое весеннее половодье, летне-осенние паводки и продолжительная низкая зимняя межень. Замерзают реки в конце сентября – начале октября, вскрываются в мае – июне, зимой на многих реках образуются наледи, а малые реки промерзают до дна.

Крупнейшими реками Чукотской области в бассейне Северного Ледовитого океана являются реки бассейна Колымы – Большой Анюй и Малый Анюй, Омолон с притоком Омолоем, Амгуэма, Чаун с притоком Паляваамом, Пегтымель и Раучуа; в бассейне Тихого океана – являются Анадырь с притоками Белой, Танюрером, Майном, Канчалан и Великая.

**2.2.3 Климат**

Большая часть территории округа расположена за Северным полярным кругом. Поэтому климат здесь суровый, субарктический, на побережьях – морской, во внутренних районах – континентальный.

Зимой в западных континентальных областях Чукотки температура воздуха достигает нередко 44-60°С ниже нуля. В восточных районах свирепствуют особенно сильные ветры, снежная пурга продолжается порой много дней подряд. Лето очень короткое, дождливое и холодное, в отдельных местах снег даже не успевает растаять. Вечная мерзлота залегает повсеместно и начинается очень неглубоко от поверхности.

Особенности климата Чукотки обусловлены ее расположением на крайней северо-восточной оконечности Евразии – в зоне влияния двух океанов, со сложной атмосферной циркуляцией, существенно различающейся в теплое и холодное время года.

Продолжительность зимы до 10 месяцев. В этот период Чукотку покрывает область повышенного давления, с которой сталкиваются циклоны европейскоазиатского фронта, арктические антициклоны и южные циклоны. Это приводит к тому, что погода на Чукотке резко меняется даже в короткие промежутки времени: мороз с умеренными и сильными северными ветрами внезапно сменяется сырой, относительно теплой погодой с сильным снегопадом или пургой.

В летние месяцы над относительно прогретой сушей преобладают области пониженного давления, над Тихим океаном – антициклоны, над побережьем Северного Ледовитого океана – циклоны европейско-азиатского фронта и холодные массы арктического воздуха. В результате взаимодействия этих циркуляционных факторов также происходит частая смена погоды: теплой на холодную, иногда с заморозками.

В любом летнем месяце может начаться снегопад.

В короткий промежуток времени здесь ветры северных румбов сменяются на южные, при этом средняя скорость ветра составляет 5-12 м/с, а при порывах достигает 40 м/с. Почти ежегодно отмечаются единичные порывы ветра скоростью 50-60 м/с.

Среднегодовая температура воздуха на Чукотке повсеместно глубоко отрицательная: от минус 4.1°С (мыс Наварин) до минус 14°С на побережье ВосточноСибирского моря (Рауча). Однако от восточной вершины чукотского «клина» на запад континентальность климата быстро растет, и на сравнительно небольшой территории Чукотки средние температуры июля варьируются от плюс 4 до плюс 14°С, января – от минус 18 до минус 42°С.

За год в Чукотском автономном округе выпадает около 500-700 мм осадков.

Больше всего осадков выпадает на побережье, меньше – в континентальных районах региона. За зимний период выпадает приблизительно 80-90 см снега.

**2.2.4 Ландшафтная характеристика района работ**

Чукотский автономный округ находится в нескольких природных зонах. Здесь можно выделить зону арктической пустыни (куда входят острова Врангеля и Геральд, а также узкая полоса суши вдоль побережья Северного Ледовитого океана), зону типичных и южных гипоарктических тундр и лесотундры (Западная Чукотка, Чукотской полуостров, Нижнеанадырская низменность, южная часть бассейна реки Анадырь и Беринговский район), а также зону лиственничной тайги (бассейны рек Анюй и Омолон).

Для северной, северо-восточной и восточной части территории округа типичен ландшафт горных и арктических тундр с мелкими, прижатыми к земле кустарничками, травами, мхами и лишайниками. На удалении от побережий морей характерны тундры с неприхотливой кустарниковой ольхой и кедровым стлаником, осокой и пушицей, голубикой и брусникой. На континентальной части Чукотки в долинах рек произрастают чозениево-тополевые леса вперемежку с березой, разнообразной кустарниковой растительностью, красной и черной смородиной, междуречные пространства заняты даурской лиственницей.

**2.2.5. Опасные природные и техногенные процессы**

Среди опасных инженерно-геологических процессов на участке изысканий можно отметить термокарст, морозное пучение, солифлюкция, которые обусловлены сплошным распространением мерзлых грунтов.

**2.3 Описание площадки**

Изыскиваемая площадка морского порта федерального значения Беринговский расположена в бухте Угольная в северной части Берингова моря на юго-западном берегу Анадырского залива Чукотского автономного округа.

В пгт.Беринговский имеется [аэропорт](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_(%D0%B0%D1%8D%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82)). Подъезд к изыскиваемой площадке от аэропорта осуществляется в любое время года по дорогам с твердым покрытием местного значения.

Площадка морского порта предназначена для отгрузки угля на морской транспорт, приема с морских судов и временного хранения генеральных грузов и контейнеров. Территория порта застроена зданиями и сооружениями производственного и технологического назначения, имеет сеть подземных и воздушных коммуникаций, а также открытые площадки для складирования угля и металлолома.

Рельеф изыскиваемой территории равнинный, спланированный. Искусственные формы рельефа представлены откосами. Отметки высот колеблются от -1.14 м (урез воды) до 31.29 м.

Растительность на территории морского порта представлена небольшими участками травяной растительности и газонными насаждениями.

Поверхностные и грунтовые воды собираются в рельефных понижениях, ручьях и стекают в бухту Угольная.

4. Методология работ

4.1 Описание выбранных методов и инструментов для проведения инженерно-геодезических изысканий.

Создание сети сгущения спутниковыми определениями в геодезии включает несколько этапов и обычно использует статический метод. Статический метод - это метод, при котором приемники GPS остаются на определенном месте в течение длительного времени, чтобы собрать данные.

1. Планирование: Вначале требуется планирование, которое включает выбор местоположений для установки приемников GPS. Эти места должны быть выбраны так, чтобы они были распределены по всей области, которую нужно измерить.
2. Установка приемников: Затем приемники GPS устанавливаются на выбранных местах и начинают собирать данные. Приемники должны быть установлены таким образом, чтобы они могли получать сигналы от как можно большего числа спутников.
3. Сбор данных: Приемники GPS собирают данные в течение определенного времени. Длительность этого времени зависит от требуемой точности измерений.
4. Обработка данных: Собранные данные затем обрабатываются с использованием специализированных программ. Эти программы используют алгоритмы для определения координат каждого приемника с высокой точностью.
5. Анализ и интерпретация: После обработки данных полученные координаты анализируются и интерпретируются. Это может включать в себя сравнение данных с другими источниками информации, такими как карты или аэрофотоснимки.
6. Создание сети: Наконец, на основе полученных данных создается сеть сгущения. Это может быть выполнено с помощью программного обеспечения для картографирования или геодезического программного обеспечения.

Этот процесс может быть сложным и требовать значительных временных затрат, но он позволяет получить очень точные измерения, которые могут быть использованы для различных целей, включая создание карт, планирование строительства и мониторинг изменений в окружающей среде.

Топографическая съемка методом RTK (Real-Time Kinematic) в режиме "стой и иди" в геодезии - это метод, который позволяет проводить высокоточные измерения в реальном времени.

1. Подготовка оборудования: Вначале требуется подготовить все необходимое оборудование, включая базовую станцию GPS и ровер (переносной приемник GPS). Базовая станция устанавливается на известной точке и начинает передавать корректирующие сигналы роверу.
2. Перемещение ровера: Затем оператор начинает перемещаться с ровером по области, которую нужно измерить. Когда оператор достигает точки, которую нужно измерить, он останавливается и дает роверу время на сбор данных.
3. Сбор данных: Ровер собирает данные от спутников GPS и от базовой станции. Эти данные затем обрабатываются в реальном времени, что позволяет определить координаты ровера с высокой точностью.
4. Перемещение к следующей точке: После того как данные для текущей точки были собраны, оператор перемещается к следующей точке и процесс повторяется.
5. Обработка данных: После того как все необходимые точки были измерены, данные могут быть дополнительно обработаны и анализированы. Это может включать в себя сравнение данных с другими источниками информации, такими как карты или аэрофотоснимки.
6. Создание топографической карты: На основе полученных данных создается топографическая карта.

Метод RTK в режиме "стой и иди" позволяет проводить высокоточные измерения в реальном времени, что делает его очень полезным для топографической съемки. Однако этот метод требует наличия базовой станции, которая может передавать корректирующие сигналы, и поэтому он может быть не подходящим для некоторых областей или условий.

Метод наименьших квадратов (МНК) - это статистический метод, который используется в геодезии для уравнивания данных. Он позволяет минимизировать сумму квадратов отклонений измеренных значений от их теоретических значений, предполагая, что ошибки измерений подчиняются нормальному закону распределения.

Процесс уравнивания данных съемки с помощью метода наименьших квадратов в геодезии включает в себя следующие шаги:

1. Сбор данных: Вначале проводится измерение геодезических параметров (например, расстояний, углов, высот и т.д.) на местности. Эти данные могут содержать ошибки из-за различных факторов, таких как погрешности приборов, условия измерения и т.д.
2. Построение математической модели: Затем строится математическая модель, которая описывает измеренные данные. Эта модель обычно представляет собой систему уравнений, где каждое уравнение соответствует определенному измерению.
3. Применение метода наименьших квадратов: Метод наименьших квадратов применяется для решения этой системы уравнений. Он позволяет найти такие значения неизвестных параметров модели, при которых сумма квадратов отклонений измеренных значений от их теоретических значений будет минимальной.
4. Анализ результатов: После того как были найдены значения неизвестных параметров, проводится анализ результатов. Это может включать в себя проверку качества уравнивания (например, с помощью анализа остатков), а также интерпретацию полученных результатов.
5. Коррекция данных: Если необходимо, данные могут быть скорректированы на основе полученных результатов.

Таким образом, метод наименьших квадратов позволяет улучшить качество данных геодезической съемки, минимизируя влияние ошибок измерений.

**10.1. Оборудование для проведения геодезических работ:**

Для проведения геодезических работ применяются следующие инструменты:

1. GPS-приемник - Trimble R8 с полевым контроллером Trimble TSC2 

Рисунок 1 - GPS-приемник - Trimble R8 с полевым контроллером Trimble TSC2 в рабочем положении.

GPS-приемник - это электронное устройство, предназначенное для определения текущих координат, высоты и времени по сигналам навигационных спутников системы GPS.

Основные компоненты GPS-приемника:

* Антенна для приема сигналов GPS спутников. Как правило, это всенаправленная антенна для одновременного приема сигналов со всех видимых спутников.
* Радиочастотный тракт для усиления и обработки принятых сигналов.
* Микроконтроллер для управления работой приемника и вычислений.
* Встроенные часы для точной фиксации времени наблюдений.
* Память для хранения данных наблюдений и программного обеспечения.
* Интерфейсы для связи и обмена данными с внешними устройствами.
* Элементы электропитания (батареи, аккумуляторы).
* Корпус с элементами крепления.

Радиомодемы – наиболее распространенное средство передачи данных при съемке в режиме кинематики реального времени. Приемник может комплектоваться встроенным приемным радиомодемом, работающим в диапазоне частот 450 МГц, вне зависимости от его наличия существует возможность подключения внешнего радиомодема к любому из портов приемника. Встроенный радиоприёмник будет поддерживать канал связи с радиомодемом Trimble HPB450

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Trimble R8** |
| Точность | ± 0,25 м + 1 мм/км СКО (Дифференциальная кодовая ГНСС-съемка в плане)1 ± 0,50 м + 1 мм/км СКО (Дифференциальная кодовая ГНСС-съемка по высоте)1 обычно <5 м (3 СКО) (SBAS2) ± 3 мм+ 0,1 мм/км СКО (Высокоточная ГНСС-съемка в плане)1 ± 3,5 мм + 0,4 мм/км СКО (Высокоточная ГНСС-съемка по высоте)1 ± 3 мм + 0,5 мм/км (СКО) (Статическая и быстростатическая GNSS-съемка в плане)1 ± 5 мм + 0,5 мм/км (СКО) (Статическая и быстростатическая GNSS-съемка по высоте)1 ± 8 мм +1 мм/км (СКО) (Кинематика в плане)1 ± 15 мм +1 мм/км (СКО) (Кинематика по высоте)1 ± 8 мм + 0,5 мм/км (СКО) (Сетевое RTK-решение в плане) ± 15 мм + 0,5 мм/км (СКО) (Сетевое RTK-решение по высоте) |
| Измерения | 2 чипа Trimble Maxwell 6 Custom Survey с 440 каналами; технология Trimble 360; высокоточный множественный коррелятор измерений ГНСС-псевдодальностей; нефильтрованные и несглаженные измерения псевдодальностей для обеспечения низких шумов, малых ошибок многолучевости, малой временной области корре-ляции и высоких динамических характеристик; измерения фаз несущих частот GNSS с очень низким уровнем шумов и точностью менее 1 мм в полосе частот 1 Гц; соотношение сигнал-шум в дБ-Гц; испытанная в полевых условиях технология Trimble для отслеживания спутников на малых углах возвышения; одновременно отслеживаемые сигналы спутников. |
| Одновременно отслеживаемые сигналы спутников | GPS: L1C/A, L2C, L2E, L5 ГЛОНАСС: L1C/A, L1P, L2C/A, L2P L3 SBAS: L1C/A, L5 (для SBAS, поддерживающих L5), QZSS, WAAS, EGNOS, GAGAN Galileo: Е1.Е5А, Е5В BeiDou (COMPASS): В1,В2,ВЗ. |
| Частота записи/позиционирования | 1 Гц, 2 Гц, 5 Гц, 10 Гц и 20 Гц; |
| Надежность инициализации | обычно >99,9%4 |
| Время инициализации | обычно <8 секунд3 |
| Bluetooth | 2,4 ГГц |
| Ввод и вывод | 23 сообщений NMEA GSOF, RT17 и RT27 CMR+, CMRx, RTCM 2.1, RTCM 2.3, RTCM 3.0, RTCM 3.1 |
| Интерфейсы | RS-232 на Порт 2 (9-контактный D-sub); |
| Память | 56 Мб: 960 часов записи данных сырых измерений (около 1,4 Мб в день) от 14 спутников (в среднем) при записи с интервалом в 15 секунд; |
| Трехпроводной последовательный интерфейс | (7-контактный Lemo) на Порт 1 |
| Защищенность | стандарт IP67, защита от временного погружения в воду на глубину до 1 м |
| Виброустойчивость | MIL-STD-810F, FIG.514.5C-1 |
| Влагозащищенность | 100%, с конденсацией |
| Выдерживает падение с высоты | в нерабочем состоянии: выдерживает падение с высоты 2 м на бетон; в рабочем состоянии: до 40 G, 10 мс, пилообразно |
| Питание | съемная литий-ионная батарея, расположенная во внутреннем батарейном отсеке устройства: напряжение батареи - 7,4 В; емкость батареи - 2,6 Ач |
| Период работы без подзарядки батареи | 5,0 ч (с УКВ-радиомодемом только на прием)6 2,5 ч (с УКВ-радиомодемом на прием и передачу)6 4,7 ч (с GSM/GPRS-модемом)6 |
| Потребляемая мощность | 3,2 Вт (в режиме RTK-ровера со встроенным радиомоде­мом и Bluetooth); |
| Вход внешнего питания | 11 - 28 В постоянного тока с защитой от перенапряжения на порт 1 (7-контактный Lemo); |
| Рабочая температура | от -40 °С до +65 °С5 |
| Температура хранения | от -40 °С до +75 °С5 |
| Масса | 1,52 кг (Масса комплекта с внутренней батареей, встроенным радиомодемом и стандартной УВЧ-антенной) 3,81 кг (Масса комплекта RTK-ровера в сборе, включая внутреннюю батарею, контроллер, крон­штейн и веху) |
| Размеры | 19,0 х 10,4 см (включая разъемы) |
| Веб-интерфейс | позволяет легко настраивать, управлять, контроли­ровать приемник и передавать данные; последовательное соединение и Bluetooth |
| Поддержка | Поддержка внешних сотовых GSM/GPRS/CDPD-модемов для RTK-съемки и работы в сетях VRS; |
| Сертификаты | FCC, класс В, части 15,22,24; 850/1900 МГц; GSM/GPRS-модуль, Класс 10; СЕ Mark и C-tick |
| УКВ-радиомодем | Герметично встроенный в корпус приемопередающий УКВ-радиомодем (в зависимости от комплектации) с мощностью передачи: 0,5 Вт |

1. Трассоискатель Radiodetection RD-2000 Super C.A.T. СPS и генератор RD-2000 T1-640 

Рисунок 2 - Трассоискатель Radiodetection RD-2000 Super C.A.T. СPS и генератор RD-2000 T1-640.

Трассоискатель – это устройство, которое используется для поиска подземных коммуникаций, таких как кабели, трубы и линии электропередач. Он работает путем обнаружения электромагнитных полей, создаваемых этими коммуникациями.

Независимо от типа трассоискателя, все они имеют ряд преимуществ. Во-первых, они позволяют быстро и точно определять местоположение коммуникаций, что сокращает время и затраты на поиск и устранение неисправностей. Во-вторых, трассоискатели обеспечивают безопасность работы, так как они предупреждают о наличии подземных коммуникаций и позволяют избежать повреждений во время проведения работ.

В целом, трассоискатель является важным инструментом в работе с подземными коммуникациями, который позволяет ускорить процесс работы и повысить ее качество.

|  |
| --- |
| **Технические характеристики локатора RD 2000** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Режим | Частота | Чувствительность на расстоянии 1м | Хорошие условия | Плохие условия |
| Power P | 50 или 60 Гц | 5 мA | 3 | 2 |
| Radio R | 15…30 кГц | 25 мкA | 2 | 1 |
| T1 | 640 Гц | 500 мкA | 3 | 2 |
| T1 | 8 кГц | 100 мкA | 3 | 2 |
| T1 | 33 кГц | 5 мкA | 3 | 2 |

|  |  |
| --- | --- |
| Точность локации | ±10% от значения глубины |
| Точность определения глубины | при неискаженном сигнале и при отсутствии сигналов от соседних объектов Режим Line ± 5%, от 0,1 до 3 м Режим Sonde ± 5%, от 0,1 до 7 м |
| Батареи | 2хLR20 (D), 1,5 В, номинальный срок службы 40 часов при 20°C, с периодическим выключением приемника. Совместимость с NiMHYаккумуляторными батареями |
| **Технические характеристики генератора Т1** | |
| Описание(модель) | T1 - 640 |
| Частота сигнала возбуждения индукции | 8 кГц, 33 кГц |
| Частоты сигналов для прямого соединения | 640 Гц, 8 кГц, 33 кГц |
| Соответствие стандартам | EN300 330Y2YV1.1.1, EN 301 489Y3YV1.2.1, BS EN 61010Y1 1993/A2:1995 |
| Выходная мощность | 1/4 или 1 Вт |
| Батареи питания | 4хLR20 (D), 1,5 В, номинальный срок службы 12 часов при температуре 20 °C |

4.2 Обоснование выбора конкретных методов и их применимости к реконструкции морского порта Беринговский.

Выбор статического метода создания сети сгущения в геодезии может быть обоснован следующими спутниковыми определениями:

1. Для создания сети сгущения в геодезии требуется высокая точность и надежность измерений. Статический метод создания сети сгущения позволяет заранее определить и настроить соединения между узлами сети, что позволяет получить более точные измерения.
2. Статический метод создания сети сгущения в геодезии позволяет уменьшить количество измерений, что уменьшает вероятность ошибок и повышает точность измерений.
3. Статический метод создания сети сгущения в геодезии позволяет уменьшить время, необходимое для создания сети, что повышает эффективность работы и уменьшает затраты на создание сети.
4. Статический метод создания сети сгущения в геодезии позволяет легко обнаруживать и исправлять ошибки в измерениях, так как все измерения производятся в одинаковых условиях.

Таким образом, статический метод создания сети сгущения в геодезии является наиболее предпочтительным методом, так как он позволяет получить более точные измерения, уменьшить количество измерений, сократить время создания сети и обнаруживать и исправлять ошибки в измерениях.

Статический метод создания сети сгущения спутниковыми наблюдениями в геодезии имеет следующие преимущества:

1. Высокая точность измерений. Спутниковые наблюдения позволяют получить очень точные измерения, что особенно важно при создании сети сгущения в геодезии.
2. Большая площадь охвата. Спутниковые наблюдения позволяют охватить большую территорию, что позволяет создать сеть сгущения на большом участке.
3. Высокая скорость работы. Спутниковые наблюдения позволяют производить измерения очень быстро, что позволяет создать сеть сгущения за короткий промежуток времени.
4. Возможность удаленного управления. Спутниковые наблюдения могут быть произведены издалека, что позволяет удаленно управлять процессом создания сети сгущения.
5. Уменьшение воздействия человеческого фактора. Спутниковые наблюдения позволяют уменьшить воздействие человеческого фактора на процесс измерений, что повышает точность и надежность измерений.
6. Возможность создания трехмерной модели местности. Спутниковые наблюдения позволяют создать трехмерную модель местности, что позволяет более точно определить координаты узлов сети сгущения.

Таким образом, статический метод создания сети сгущения спутниковыми наблюдениями в геодезии имеет множество преимуществ, которые позволяют получить очень точные измерения, охватить большую территорию, производить измерения быстро и удаленно управлять процессом создания сети сгущения.

Основные преимущества метода RTK "Стой и иди" при выполнении топографической съемки:

* Высокая производительность работ за счет быстрого определения координат точек.
* Возможность работы в режиме реального времени - сразу фиксируются координаты точек.
* Высокая точность определения координат - до нескольких сантиметров.
* Автономность - не требуется прокладка ходов и последующее уравнивание.
* Мобильность - подвижный приемник может свободно перемещаться по объекту съемки.
* Удобство съемки труднодоступных объектов.
* Возможность выноса проектных точек в натуру для разбивочных работ.
* Автоматизация обработки данных, сокращение камеральных работ.
* Не требует прямой видимости между базой и подвижным приемником.

Таким образом, RTK позволяет оперативно и с высокой точностью выполнить топографическую съемку местности.

Метод RTK "Стой и иди" обладает следующими преимуществами при выполнении топографической съемки:

1. Высокая точность: RTK (Real-Time Kinematic) позволяет получать данные с высокой точностью, благодаря использованию дополнительных базовых станций и коррекционных сигналов.
2. Быстрота и эффективность: Метод "Стой и иди" позволяет оперативно выполнять съемку, так как не требует установки постоянных станций и длительной предварительной подготовки.
3. Гибкость и мобильность: RTK-приемники компактны и портативны, что обеспечивает возможность быстрого перемещения между точками съемки и работу в различных условиях.
4. Возможность работы в реальном времени: RTK-системы позволяют получать данные в режиме реального времени, что упрощает контроль и коррекцию съемочных параметров на месте.
5. Улучшенная производительность: Благодаря высокой точности и оперативности, метод RTK "Стой и иди" позволяет повысить производительность и сократить время выполнения топографической съемки.

Это основные преимущества метода RTK "Стой и иди" при выполнении топографической съемки.

Метод RTK "Стой и иди" выбирается при выполнении топографической съемки по следующим причинам:

1. Высокая точность: RTK позволяет получать данные с высокой точностью, что является критическим фактором при выполнении точных измерений и создании точных карт.
2. Быстрота и эффективность: Метод "Стой и иди" позволяет оперативно выполнять съемку, так как не требует установки постоянных станций и длительной предварительной подготовки. Это позволяет сэкономить время и ресурсы.
3. Гибкость и мобильность: RTK-приемники компактны и портативны, что обеспечивает возможность быстрого перемещения между точками съемки и работу в различных условиях. Это особенно полезно при выполнении съемки в труднодоступных местах или на больших территориях.
4. Возможность работы в реальном времени: RTK-системы позволяют получать данные в режиме реального времени, что упрощает контроль и коррекцию съемочных параметров на месте. Это позволяет оперативно реагировать на изменения и обеспечивает более точные результаты.
5. Улучшенная производительность: Благодаря высокой точности и оперативности, метод RTK "Стой и иди" позволяет повысить производительность и сократить время выполнения топографической съемки. Это особенно важно при выполнении больших проектов или при работе в ограниченные сроки. В целом, метод RTK "Стой и иди" обладает высокой точностью, быстротой, гибкостью, возможностью работы в реальном времени и улучшенной производительностью, что делает его предпочтительным выбором при выполнении топографической съемки.

Метод наименьших квадратов выбирается при уравнивании съемки в геодезии по следующим причинам: 1. Минимизация ошибок: Метод наименьших квадратов позволяет минимизировать ошибки измерений и уравнивать их в наиболее оптимальный способ. 2. Учет всех наблюдений: Метод наименьших квадратов учитывает все доступные наблюдения и позволяет получить наиболее точные и надежные результаты. 3. Устойчивость к выбросам: Метод наименьших квадратов обладает устойчивостью к выбросам, что позволяет получить более надежные и стабильные результаты даже при наличии неточных измерений. 4. Математическая обоснованность: Метод наименьших квадратов имеет строгую математическую основу, что обеспечивает его надежность и широкое применение в геодезии. В целом, метод наименьших квадратов обеспечивает минимизацию ошибок, учет всех наблюдений, устойчивость к выбросам и имеет математическую обоснованность, что делает его предпочтительным выбором при уравнивании съемки в геодезии.

Преимущества метода наименьших квадратов при уравнивании съемки в геодезии включают:

1. Минимизация ошибок: Метод наименьших квадратов позволяет минимизировать ошибки измерений и уравнивать их в наиболее оптимальный способ.
2. Учет всех наблюдений: Метод наименьших квадратов учитывает все доступные наблюдения и позволяет получить наиболее точные и надежные результаты.
3. Устойчивость к выбросам: Метод наименьших квадратов обладает устойчивостью к выбросам, что позволяет получить более надежные и стабильные результаты даже при наличии неточных измерений.
4. Математическая обоснованность: Метод наименьших квадратов имеет строгую математическую основу, что обеспечивает его надежность и широкое применение в геодезии.

5 Проведение изысканий:

1. **Топографо-геодезическая изученность, аэрокосмическая и картографическая обеспеченность объекта**

До начала производства работ был выполнен сбор и анализ исходных данных. На изыскиваемую территорию имеются карты масштаба 1:100 000 Р-60-35, выполненные Северо-Восточным АГП по карте масштаба 1:25 000 съемки 1983-85 гг и исправленные по аэроснимкам и обследованию на местности в 1993 г.

Для создания обзорной схемы и картограммы топографо-геодезической изученности были использованы картографические материалы открытого доступа OSM (OpenStreetMap).



Рисунок 1 - Обзорная схема района производства работ

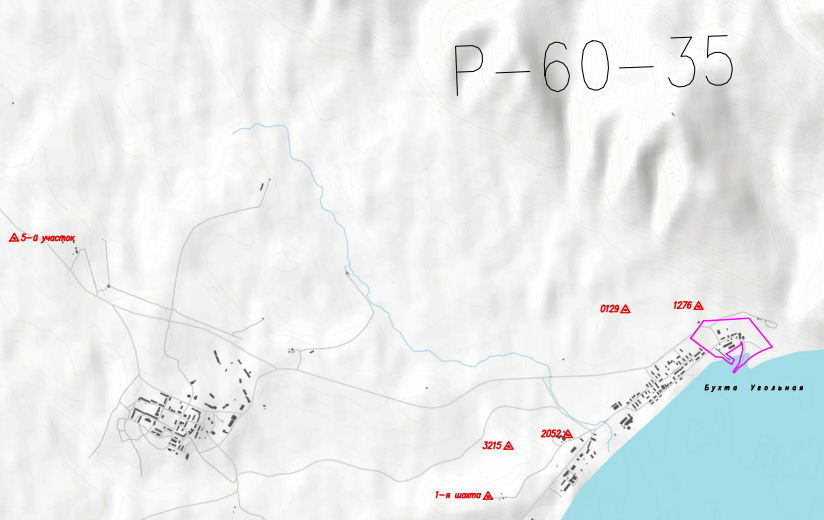


Рисунок 2 - Картограмма топографо-геодезической изученности.

Материалы о ранее выполненных изысканиях отсутствуют.

Территория изыскиваемого участка обеспечена государственной геодезической сетью в плановом (3-4класс) и высотном отношении (I, II, IV класс) и представлена пунктами триангуляции.

На всю территорию района работ имеются выписки из каталогов координат пунктов государственной геодезической сети в местных (кадастровых) системах координат, принятых в Чукотском автономном округе и выписки из каталогов высот государственной нивелирной сети в Балтийской системе высот 1977г.

Перед началом работ было проведено обследование и технический осмотр пунктов государственной геодезической сети и пунктов опорной геодезической сети принятых за исходные. По результатам проведенного обследования была выявлена пригодность использования данных пунктов при производстве инженерно-геодезических работ.

Выписка координат и высот пунктов осуществлена из каталога координат геодезических пунктов в Местной системе координат МСК-87 и в Балтийской системе высот 1977г.

Исходные данные предоставлены Управлением Росреестра по Магаданской области и Чукотскому автономному округу на основании письма №05-003598ДСП от 30.08 2019г.

Район изысканий недостаточно обеспечен исходными пунктами и требует развития сетей сгущения. Поэтому в рамках данной работы должно быть выполнено развитие планово-высотной опорной геодезической сети с закладкой центров, координаты которых определены методом спутниковых измерений с точностью полигонометрии 2 разряда, а отметки определены с точностью нивелирования IV класса.

От существующих (действующих) пунктов ГГС, должно быть произведенно сгущение сети и заложены пункты полигонометрии на территории строительной площадки. Далее все разбивочные работы производятся от данных пунктов. В таблице 1 приведены координаты пунктов полигонометрии, взятые для выполнения работ по объекту.

Таблица 1 – Каталог координат пунктов полигонометрии

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№  по  порядку | Название (номер) пункта, тип и высота наружного знака, тип центра | |  | Координаты, м | | Высота, м  класс нив. |
| Класс | х | у | H |
| Исходные пункты | | | | | | |
|  | | 1 -я шахта, пир.3.9м, тип 136 | 3 | 790852.440 | 6645864.490 | 86.397  II |
|  | | 5-й участок, пир.5.4м, тип 165 | 3 | 793476.874 | 6641049.265 | 151.111  IV |
|  | | 0129, п. п., пир.5.0м, тип 163 | 4 | 792749.130 | 6647260.100 | 26.299  I |
|  | | 1276, п. п., пир.5.3м, тип 109 | 4 | 792783.580 | 6648003.820 | 29.917  I |
|  | | 2052, п. п., пир 5.5м, тип 109 | 4 | 791479.640 | 6646674.150 | 9.303  IV |
|  | | 3215, п. п., пир 5.5м, тип 163 | 4 | 791360.210 | 6646072.720 | 41.596  IV |
| Пункты опорной геодезической сети | | | | | | |
|  | | 2345 | 2р. | 792149.666 | 6647934.649 | 3.771  IV |
|  | | 2356 | 2р. | 792122.854 | 6648390.496 | 2.206  IV |
|  | | 2360 | 2р. | 792293.610 | 6648446.979 | 1.960  IV |
|  | | 2409 | 2р. | 792226.416 | 6648022.553 | 4.481  IV |

5.1 Описание процесса проведения инженерно-геодезических изысканий в морском порту Беринговский.

Для создания спутниковой опорной геодезической сети в Росреестре по Магаданской области и Чукотскому автономному округу получены координаты и высоты пунктов из каталога.

Проведено обследование пунктов ГГС и ГНС с целью определения состояния центров, внешнего оформления и возможности использования в спутниковых измерениях.

Поиск пунктов осуществлялся по картам, описаниям местоположений и с помощью навигатора.

Пункты новой сети закладывались парами с соблюдением требований по расстоянию, условиям наблюдений, сохранности и доступу.

Пункты закреплены реперами и оборудованы согласно правилам.

Пункты новой сети закладывались попарно с соблюдением условий:

* минимальное расстояние между пунктами пары - 80 м;
* обеспечение нормальных условий наблюдений, отсутствие закрытости и отражающих поверхностей;
* обеспечение долговременной сохранности центра и взаимной видимости;
* отсутствие вблизи (до 1-2 км) мощных источников излучения;
* закрытость горизонта на пунктах не более 15°;
* обеспечение доступа в любое время независимо от погоды.

Пункты закреплены реперами.

Пункт представляет трубу диаметром 60 мм, толщиной стенки не менее 3 мм, с якорем 35х35х20 см и глубиной закладки 4 м.

Опознавательный знак - уголок 50х50 с табличкой.

Закрепление пунктов выполнено согласно правилам.

Опорная геодезическая сеть создана спутниковым методом по инструкции ГКИНП.

Пункты определены относительно исходных пунктов ГГС и ГНС.

Выполнено создание сети на объекте путем развития сетей сгущения спутниковыми определениями согласно заданию.

Пункты 2360, 2356, 2409, 2345 послужили исходными для топосъемки.

Координаты пунктов в МСК-87 получены с точностью 2 разряда полигонометрии спутниковым методом по СП 47.13330.2012.

Погрешность плановых координат пунктов от исходных не более 50 мм, взаимного положения смежных - не более 30 мм.

СКП высот пунктов от исходных - не более 30 мм.

Исходными были пункты ГГС и ГНС.

Перед спутниковыми наблюдениями проведено планирование в ПО Trimble Business Center 4.10:

* анализ количества ИСЗ;
* геометрии спутников;
* значений PDOP, GDOP, TDOP, HDOP.

Принято решение о времени наблюдений.

Выполнялись ГЛОНАСС/GPS измерения статическим методом для высокой точности с одновременными наблюдениями между неподвижными приемниками.

Установка антенны со штативом и надежным закреплением. Центрирование и нивелирование антенны оптическим центриром с точностью 1 мм. Ориентирование на север.

Контроль высоты антенны рулеткой, двойное измерение с допуском 2 мм.

Запись параметров наблюдений и данных с интервалом 10 секунд.

Проверка приема и записи данных каждые 15 минут.

Ошибка в высоте антенны влияет на точность всех трех координат.

Высота измерялась дважды до и после наблюдений рулеткой и спецустройством.

При разности высот в начале и конце более 2 мм сеанс исключался, до 2 мм - усреднялся.

Измерения по руководству с записью в журнал.

Включение и выключение приемника по руководству.

Начало наблюдений по расписанию, включение за 5 минут. Опоздание нежелательно, уменьшает время совместной работы.

Перед началом проверка установок приемника - интервал записи, память.

Интервал записи 10 секунд для всех приемников.

Контроль отслеживания спутников и вычисления местоположения.

Во время сеанса в приемники вводились данные по руководству, велись записи в журнале.

Проверка приемников каждые 15 минут: электропитание, прием сигналов, количество спутников, значения DOP.

При ухудшении показателей увеличивалось время наблюдений, результаты записывались.

Передача данных в ПК через ПО Trimble Data Transfer.

Обработка в ПО Trimble Business Center по бортовым эфемеридам.

Получены величины векторов сети.

После получения векторов сети проведено уравнивание в ПО Trimble Business Center в 3 этапа методом наименьших квадратов.

Цели: оценка и исключение случайных ошибок, единичное решение, минимизация поправок, выявление ошибок, оценка точности.

На первом этапе выполнено свободное уравнивание, определены координаты и высоты пунктов в WGS-84.

Проведена оценка качества векторов, контроль точности замыкания полигонов и согласованности исходных пунктов.

Выявлены деформации пунктов "5 Участок" и "0129", они не фиксировались как исходные.

На втором этапе - уравнивание с фиксацией координат исходных пунктов. Получены координаты пунктов в системе WGS-84.

На третьем этапе выполнен переход из WGS-84 в МСК-87 с трансформированием координат по 7 параметрам. Получены окончательные координаты пунктов.

На втором этапе выполнено минимально ограниченное уравнивание с фиксацией одного пункта. Это для оценки согласованности исходных пунктов. Применялась модель геоида EGM2008.

На третьем этапе - полностью ограниченное уравнивание с использованием каталожных координат в МСК-87 и высот Балтийской системы 1977 года.

СКП планово-высотного положения пунктов соответствует СП 47.13330.2012.

Измерения GNSS приемниками Trimble R8, серийные номера: 4920172420, 4991173294, 4921173435, 4920172437.

Основные технические характеристики приёмников R8 представлены в таблице.

На территории выполнена топосъёмка в масштабе 1:500 с сечением рельефа 0.5 м.

Топосъемка методом RTK по СП 11-104-97, ГКИНП-02-033-82, ГКИНП(ОНТА)-02-262-02 и программе работ.

Использовались приёмники Trimble R8, контроллеры Trimble TSC2, радиомодемы Trimble HPB 450.

Съемка в режиме RTK относительных наблюдений способом Stop&Go.

Условия наблюдений в режиме RTK:

* дискретность записи 1 с;
* период на точке 10 с;
* маска по возвышению 10°;
* PDOP не более 4;
* количество спутников не менее 6;
* плановая ошибка по сходимости 20 мм;
* высотная ошибка 15 мм;
* погрешность высоты антенны ±3 мм.

Определение пикетов без инициализации не допускалось.

Использовались два GNSS приёмника. Один неподвижный на исходном пункте опорной сети как базовая станция.

На базовой станции по известным координатам пункта и вычисленным по спутникам формировались поправки на каждую эпоху.

Радиопередатчик Trimble HPB450 передавал поправки в формате CMR+ на подвижные приёмники, где принимались внутренним модемом.

Навигационный компьютер подвижного приёмника, имея вычисленные координаты, высоту и поправку, вычислял точное местоположение на эпоху.

Таким образом, подвижный приёмник определял свои координаты в реальном времени с высокой точностью относительно базовой станции.

Обработка результатов спутниковых наблюдений выполнена в ПО Trimble Business Center 4.10.

При съемке велись абрисы с фиксацией ситуации, растительности. Данные заносились в журналы и на топопланы.

Определялись контуры смены растительности, лесных угодий, заболоченных участков.

Средние погрешности в плановом положении предметов с четкими границами не превышали 0,5 мм в масштабе.

Средние погрешности точек подземных коммуникаций относительно зданий не превышали 0,7 мм в масштабе.

Таким образом, точность топосъемки соответствует нормативным требованиям.

Средние погрешности съемки рельефа относительно съемочного обоснования не превышали:

* 1/4 принятой высоты сечения при углах наклона до 2°;
* 1/3 принятой высоты сечения при углах наклона от 2° до 6°.

Съемка подземных коммуникаций выполнена в режиме RTK.

Проведено обследование коммуникаций по внешним признакам, определены местоположение, глубина, назначение, диаметр и материал.

Бесколодезные коммуникации отыскивались локатором Radiodetection RD-2000 и генератором RD-2000.

Полнота и характеристики коммуникаций уточнены согласованием с эксплуатирующими организациями.

Таким образом, съемка рельефа и подземных коммуникаций выполнена с соблюдением нормативных требований по точности.

Перенесение в натуру и привязка инженерно-геологических выработок выполнены методом RTK со средней погрешностью:

* в плане не более 0,5 мм относительно топоплана;
* по высоте не более 0,1 м относительно геодезической сети.

Выработки закреплены кольями с нумерацией.

Точность привязки выработок соответствует СП 11-104-97:

* в плане 0,5 м;
* по высоте 0,1 м.

Таким образом, точность перенесения в натуру и привязки инженерно-геологических выработок удовлетворяет нормативным требованиям.

Камеральная обработка.

Первичная обработка данных:

* Импорт GPS измерений из контроллера в csv файл.
* Экспорт координат и высот в AutoCAD для ЦММ.

Выполнен контроль отображения объектов в ПО Autodesk Civil 3d 2009.

Далее оформление топоплана в электронном виде в Civil 3d 2009.

Итоговый топоплан М 1:500 с сечением рельефа 0,5 м в формате AutoCAD.

В планах только: Polyline, Closed Polyline, Block, Text, Hatch, Mline.

ЦМР содержит:

* точки с семантикой;
* триангуляционные грани (3D-грани).

Таким образом, камеральная обработка данных выполнена в соответствии с установленными требованиями.

Структурными линиями обозначены все переломы поверхности и кромки сопряжения покрытий.

Содержание информации на топопланах соответствует СП 11-104-97.

По результатам изысканий составлен технический отчет по СП 47.13330.2012, включающий текстовую часть и приложения.

Текстовые приложения в форматах Word и Excel:

* задание на изыскания;
* программа работ;
* лицензии на изыскания;
* разрешение на использование геодезических материалов;
* ведомости исходных и опорных пунктов;
* материалы уравнивания сети;
* свидетельства о поверках;
* ведомость координат выработок;
* акты контроля и приемки.

Таким образом, отчетность оформлена в соответствии с нормативными требованиями.  
В графическую часть отчета входят:

* Обзорная схема района работ М 1:100 000;
* Картограмма изученности М 1:100 000;
* Чертеж типового центра;
* Схема опорной геодезической сети;
* Материалы согласования коммуникаций;
* Топографические планы М 1:500.

Таким образом, графическая часть отчета содержит все необходимые материалы в соответствии с требованиями.

5.2 Сбор и анализ полученных данных.

6 Экономическое обоснование проекта:

6.1 Организация инженерно-геодезических работ для обеспечения реконструкции.

**Организационно-ликвидационные работы.**

Выполняется инженерно-геодезические изыскания для реконструкции Порта Беринговского.

По окончании работ, необходимо: составить технический отчет и передать экземпляр заказчику.

Организацию работ следует рассматривать по трем организационным этапам: подготовительному, производственному и заключительному.

Подготовительный этап:

1. Получение и изучение технического задания;

2. Предварительное визуальное обследование местности;

3 Составление сметы и подписание договора;

4. Разработка программы геодезических работ;

5. Сбор первичной информации об объекте;

5. Расчет объемов работ;

6. Установление сроков выполнения работ;

7. Расчет потребности в кадрах и комплектование;

8. Организация материально-технического снабжения;

Производственный этап:

1. Прибытие работников на место работ;

2. Выдача производственного задания;

3. Проведение инструктажа по технике безопасности;

4. Обследование исходных пунктов и закладка пунктов

опорной геодезической сети;

5. Создание планово-высотных опорных геодезических сетей;

6. Спутниковые геодезические измерения;

7. Топографическая съёмка;

8. Перенесение в натуру и привязка инженерно-геологических

выработок и других точек;

9. Камеральная обработка;

Заключительный этап:

По окончании выполнения поставленных задач необходимо провести ликвидационные мероприятия:

1. Окончательная приемка материалов работ;

2. Сдача оборудования;

3. Учет затрат труда и начисление заработной платы;

4. Составление и сдача технической и финансовой отчетности.

**5 Особенности организации проектируемых работ**

Опорная геодезическая сеть должна быть создана с использованием спутниковых технологий методом построения сети согласно требованиям «Инструкции по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS» ГКИНП(ОНТА) – 02-262-02..



Рисунок 3 – Технологическая схема организации работ.

Топографическая съемка выполняется с использованием спутниковой геодезической аппаратуры методом RTK, с соблюдением требований нормативных документов (СП 11-104-97, ГКИНП-02-033-82, ГКИНП(ОНТА)-02-262-02) и программы работ на выполнение инженерных изысканий.



Рисунок 4 – Технологическая схема организации работ.

**6 Контроль и приемка работ**

Контроль топографо-геодезических работ должен проводиться систематически на протяжении всего периода и охватывать весь процесс полевых и камеральных работ.

Контроль и приемка работ включают следующие виды: контроль выполнения полевых работ, полевая приемка выполненных работ и окончательная сдача работ начальником партии.

Контроль полноты, качества и достоверности материалов изысканий осуществляется согласно требованиям СП 11-104-97 и «Инструкцией о порядке контроля и приемки геодезических работ, топографических и картографических работ» ГКИНП (ГНТА)-17-004-99.

Самоконтроль производится каждым исполнителем работ и заключается в производстве контрольных вычислений в полевых журналах, подсчете угловых, линейных и высотных невязок в сетях и ходах, систематических проверках приборов и инструментов и т.п.

Начальником партии проверяется соблюдение требований технических инструкций и заданий, правил ведения полевой документации, эксплуатации оборудования и приборов, сроков выполнения работ.

Полевой контроль работ исполнителей заключается в предварительном просмотре материалов и в производстве инструментальных проверок на местности методом проложения контрольных теодолитных и нивелирных ходов, а также взятием контрольных съемочных точек. По результатам проверки составляется акт полевого контроля и приемки топографо-геодезических работ. Контроль и приемка камеральных работ включаются следующие виды: передача инженерно-топографических планов в редакторскую группу для проверки полноты и достоверности данных, составление замечаний и выдача их исполнителям для устранения, окончательная приемка исправленных материалов.

Комплекс проведенных мероприятий по контролю и приемке работ выполняется в соответствии с разработанной и принятой в организации системой внутреннего контроля качества.

В результате проведенного внутреннего и внешнего контроля и приемки устанавливается, что топографо-геодезические работы выполнены в соответствии с требованиями действующих нормативных документов, Заданием заказчика и Программой работ.

6.2 Расчетно-сметная часть.

Расчет сметы выполнен согласно действующим сборникам цен в системе проектирования инженерных работ:

1. СиЦ-01-01 «Справочник базовых цен на инженерные изыскания для строительства», 2004 г.
2. СиЦ-01-02 «Инженерно-геодезические изыскания при строительстве и эксплуатации здании и сооружении», 2006 г.

Цены рассчитаны в уровне сметно-нормативной базы на 01.01.2001 по условиям оплаты труда инженерно-технических работников и рабочих, стоимости материалов и услуг, а также размеров амортизационных отчислений по основным фондам, в соответствии с "Методическими рекомендациями по составу и учету затрат, включаемых в себестоимость проектной и изыскательской продукции (работ, услуг) для строительства и формирования финансовых результатов", утвержденных Госстроем России письмом от 06.04.1994 г. № БЕ-19-10/9 с учетом изменений и дополнений, предусмотренных постановлением Правительства Российской Федерации от 01.07.1995 г. № 661.

Цены по камеральной обработке материалов изысканий в экспедиционных условиях с выплатой работникам полевого довольствия или командировочных к ценам на эти работы применяется коэффициент 1,15 (общ. ук.п.14).

Цены по камеральной обработке материалов изысканий предусмотрены для выполнения их в условиях стационара без выплаты работникам командировочных или производственного довольствия. Так как камеральные и картографические работы будут выполняться с применением компьютерных технологий, то к стоимости соответствующих работ применяется коэффициент 1,2 (общ. ук. п. 15-д).

Цены на расходы по внутреннему транспорту, связанные с перевозкой изыскателей, оборудования и материалов от места базирования изыскательской организации до участка изысканий и обратно, а также непосредственно на участке работ приведены в таблице 4 в процентах сметной стоимости полевых изыскательских работ, а также выполняемых в условиях полевого лагеря камеральных работ, включая расходы по содержанию изыскательских баз, радиостанций, а также монтажу, демонтажу и содержанию изыскательского оборудования, определяемые по ценам таблиц 69 и 70.

Цены на расходы по внешнему транспорту, связанные с проездом работников и перевозкой изыскательского оборудования и грузов от постоянного местонахождения организации, выполняющей изыскания, до базы изыскательской экспедиции и обратно, приведены в таблице 5 в процентах сметной стоимости полевых изыскательских работ, а также выполняемых в экспедиционных условиях камеральных, включая расходы по внутреннему транспорту, приведенные в таблице 4 (за исключением расходов, предусмотренных примечанием 1 таблицы 4), а также расходы по содержанию баз и радиостанций, монтажу, демонтажу и содержанию изыскательского оборудования.

В смете, предусматриваются дополнительные расходы на работы и услуги, а также непредвиденные расходы в размере не менее 10% от сметной стоимости изыскательских работ.

Также учтены расходы на:

- составление программы по геодезическим работам;

- составление технического отчета по геодезическим работам;

- организационно-ликвидационные мероприятия;

- НДС.

Цены на создание (развитие) планово-высотных опорных геодезических сетей приведены в таблице 8 и учитывают расходы на выполнение следующих работ: составление программы работ; рекогносцировка местности; изготовление и закладка центров геодезических пунктов; измерение углов, линий и превышений; составление карточек привязки пунктов, проверка и обработка полевых журналов; окончательная камеральная обработка полевых материалов с составлением схем сети, каталогов координат и высот; подготовка и выпуск необходимых отчетных материалов. Стоимость производства измерений без закладки центров и реперов определяется по ценам на полевые работы с применением коэффициента 0,7 для плановой опорной сети и с применением коэффициента 0,4 для высотной.

Цены на выполнение необходимых работ определяются в зависимости от следующих категорий:

- категория сложности условий выполнения отдельных видов геодезических наблюдений;

- категория сложности местности;

- категория грунтов.

Описание вышеуказанных категорий приведено в действующем сборнике цен в системе проектирования инженерных работ. СиЦ-01-02 «Инженерно-геодезические изыскания при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений», 2006 г.

К стоимости работ применяются повышающие коэффициенты при необходимости выполнения камеральных и картографических работ с применением компьютерных технологий, к стоимости соответствующих работ применяется коэффициент 1,2.

Расходы по внешнему транспорту, связанные с проездом работников и перевозкой изыскательского оборудования и грузов от местонахождения организации, выполняющей изыскания, до участка и обратно, определяются в процентах от сметной стоимости полевых работ и составляют 36,4%.

Расходы по организации и ликвидации работ на объекте определяются в размере 6% от сметной стоимости полевых работ.

В смете, прилагаемой к договору, предусматриваются дополнительные расходы на работы и услуги, а также непредвиденные расходы в размере не менее 10% от сметной стоимости изыскательских работ.

Приведены базовые цены на различные вспомогательные работы, связанные с геодезическим сопровождением строительства зданий и сооружений технический осмотр грунтовых реперов, определение координат пунктов, выполнение камеральных работ с применением компьютерных технологий.

Ценами на геодезическое сопровождение при производстве инженерных изысканий учтены расходы на следующие виды работ:

Создание планово-высотного обоснования;

Создание инженерно-топографического плана;

Планово-высотная привязка геологических выработок;

Составление сметы;

Особые условия;

Смета на инженерно-геодезические работы при производстве инженерных изысканий представлена в смете № 1.

**Смета № 1**

**На инженерно-геодезические работы**

Наименование объекта: реконструкция морского порта Беринговский.

Стадии проектирования: Рабочая документация

Этап, вид работ: 1 этап

Наименование изыскательской организации: Поляков В.А.

Наименование организации заказчика: ДГТУ, кафедра «Геодезия»

Сметный расчет составлен по Справочнику базовых цен на инженерные изыскания для строительства "Инженерно-геодезические изыскания", 2004 г. (СБЦИИС-2004), справочнику базовых цен на инженерные изыскания для строительства "Инженерно-геодезические изыскания при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений", 2006 г.(СБЦИИС-2006)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Создание плановой опорной геодезической сети 2 разряда с использованием спутниковой геодезической системы (к=1.30/1.20) | СБЦИИС-01-01, т.8 п.1 | 1 пункт | 10 | 6426/2538 | 83538/30456 |
| 2. Создание высотной опорной геодезической сети IV класса с использованием спутниковой геодезической системы (к=0.40/1.20) | СБЦИИС-01-01, табл.8 п.4 | 1 пункт | 10 | 1418/378 | 5672/4536 |
| 3. Создание инженерно-топографического плана незастроенная территория М 1:500, сеч. рельефа 0.5 м (к=1.75/1.30) | СБЦИИС-01-01, табл.9 п.5 | 1 га | 38.12 | 2432/589 | 210910/35026 |
| 4. Создание инженерно-топографического плана застроенная территория М 1:500, сеч. рельефа 0.5 м (к=1.75/1.75) | СБЦИИС-01-01, табл.9 п.5 | 1 га | 4.33 | 3284/1067 | 32350/9702 |
| 5. Изготовление и закладка центров на глубину (к=1.20) | СБЦИИС-01-01, табл.46 п.2 | 1 знак | 4 | 4278 | 20534 |
| 6. Планово-высотная привязка геологических выработок при расстоянии от 100 до 200 м | СБЦИИС-01-01, табл.48 п.3 | 1 скв | 32 | 189 | 6048 |
| 7 0.85\*сумма полевых работ | | | | | 305194.7092 |
| 8 1.2\*сумма камеральных работ | | | | | 95664.4942 |
| 9 Расходы на внешний транспорт | СБЦИИС-01-01, табл.5 п.6 |  |  | 36,4 %от (7) | 111090.8741 |
| 10 Организационно – ликвидационные расходы | СБЦИИС-01-02, табл.78 п.3 | 1 объект | 1 | 6%от(7) | 18311.6825 |
| 11 Сумма работ | | | | | 129402.5567 |
| 12 Составление программы работ | СБЦИИС-01-01, табл.78 п.3 | 1 | 1 | 8800+2,5% | 18821.4801 |
| программа |
| 13 Составление технического отчета | СБЦИИС-01-02, табл.79 п.3 | 1отчет | 1 | 17500+3.5% | 31530.0721 |
| Итого: | | | | | 580613.3122 |
| 14 Письмо Минстроя России от 02.05.2023 № 24756-ИФ/09 | | | | К=5.43 | 3152730.285 |
| 15 НДС | | | | 20% | 630546.057 |
| 16 Итого по смете: | | | | | 3783276.342 |

Составил: Поляков В.А.

Расчет сметы выполнен согласно действующим сборникам цен в системе проектирования инженерных работ.

7 Безопасность и экологичность проекта:

7.1 Задачи по обеспечению безопасной деятельности человека в производственной и природной средах.

Задачи, связанные с обеспечением безопасности человека в условиях производственной и природной среды, являются важной частью дипломного проекта. Этот раздел необходим для обсуждения вопросов, связанных с охраной труда, включая безопасность во время проведения изысканий, и охраной окружающей среды, в рамках которой рассматривается экологичность и ущерб, который может нанести комплекс инженерно-геодезических работ окружающей среде во время и после производства. Охрана труда представляет собой систему мер, направленных на сохранение жизни и здоровья работников в процессе их трудовой деятельности, которая включает правовые, социально-экономические, организационные, технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и другие мероприятия. Охрана окружающей среды - это комплекс мер, направленных на ограничение негативного воздействия деятельности человека на окружающую среду (природу) и предотвращение ее деградации. Эти меры могут включать ограничение выбросов в атмосферу и гидросферу с целью улучшения экологической обстановки, бережное вырубание леса для строительства, создание заповедников и национальных парков с целью сохранения природных комплексов, ограничение рыболовства и охоты для сохранения определенных видов, ограничение выброса отходов и другие.

7.2 Пояснительная часть.

Сегодня каждый профессионал должен быть в курсе правил безопасности, связанных с его профессией, а также основ охраны окружающей среды. На рабочем месте и во время практики проводится обучение правилам безопасности труда через инструктажи, как указано в ГОСТ 12.0.004.79 «Организация обучения безопасности труда» [33]. В зависимости от времени и характера работы или учебной практики, инструктаж может быть вводным, первичным, на рабочем месте, повторным, внеплановым или текущим. Программа вводного инструктажа должна включать следующие вопросы: общие сведения о НУОЛХ и геодезическом полигоне, законодательство о труде, техника безопасности, производственная гигиена, пожарная безопасность и первая помощь. Первичный инструктаж на рабочем месте для новых сотрудников геодезического отдела должен включать основные вопросы, такие как: общие сведения о прохождении учебной практики; организация безопасного прохождения учебной практики и поддержание геодезических приборов и инструментов в рабочем состоянии; использование геодезических приборов и инструментов, подготовка их к работе и безопасные методы работы; схема безопасного передвижения по рабочим участкам и ориентация на местности; требования безопасности при использовании транспортных средств; и меры предотвращения пожара. В целом, охрана труда направлена на обеспечение сохранения жизни работников и окружающих.

В процессе выполнения инженерно-геодезических изысканий, можно выделить несколько этапов, каждый из которых имеет свои особенности с точки зрения охраны труда и окружающей среды:

1. Транспортировка: Включает в себя доставку сотрудников к месту изысканий и обратно, передвижение по объекту, доставку крупногабаритных материалов для закладки пунктов (например, металлические трубы до 6 метров длиной). Для этого рекомендуется использовать новый экологичный транспорт, который не только сокращает выбросы в окружающую среду, но и более безопасен в техническом плане. Использование старой техники может привести к увеличению риска травм и увеличению выброса CO2. Наиболее экологичным вариантом на сегодняшний день является железнодорожный транспорт на электровозной тяге.
2. Инженерно-геодезические изыскания: В процессе этих работ необходимо заложить 2 пункта ГРО, для чего приходится нарушать целостный слой земной коры путем бурения скважины. Это может привести к разливу масляно-бензиновой смеси. При выполнении земляных работ необходимо иметь план с подземными коммуникациями и представителей всех балансодержателей (Водоканал, газ, энергосеть, связь и другие), чтобы предотвратить нарушение целостности коммуникаций и возможные экологические катастрофы.
3. Бурение скважин: При бурении скважин ручным буром необходимо соблюдать особую осторожность и всегда держать его вдвоем, чтобы снизить риск травмы при заклинивании бурового шнека в земле.
4. Рубка визирок: Для рубки визирок необходимо получить порубочный билет. Ширина вырубки может варьироваться от 0,3 до 5 метров, и при неправильном или ошибочном направлении площадь вырубки может увеличиваться в геометрической прогрессии.

Все эти меры направлены на обеспечение безопасности работников и снижение воздействия на окружающую среду.

В процессе геодезических изысканий, особенно при работе на таких крупных объектах как БАМ (Байкало-Амурская Магистраль), важно учитывать несколько ключевых моментов:

1. Сложность изысканий: Нередко встречаются так называемые «Солнышки» - это стоянка прибора по центру и лучи визирок не 3-4, а более 10, из-за частой корректировки проекта и ошибок при расчетах. Это требует большей аккуратности и точности при выполнении работ.
2. Безопасность при работе с инструментами: Работа топором или пилой допускается только лицам старше 18 лет и следует с особой осторожностью валить высокоствольный лес.
3. Учет экологического фактора: Любой труд подразумевает перерывы на отдых и обед, однако упаковка продуктов часто оставляет желать лучшего с точки зрения экологии. Много упаковки не перерабатывается и период распада очень долгий. Необходимо бережно относиться к природе и избегать ее нерационального использования.
4. Безопасность при выполнении тахеометрической съемки: Прибор следует надежно устанавливать на штативе, а реечнику не касаться токопроводящих элементов и низко висящих проводов.
5. Соблюдение противопожарных мер: Наиболее опасным на полевых работах является неосторожное курение во время работы в поле и в лесу. Все члены бригады должны пресекать легкомысленность курильщиков. Ответственность за соблюдение противопожарных мер в первую очередь несет бригадир, а также руководитель.

Соблюдение этих принципов помогает обеспечить безопасность работников и сохранить окружающую среду.

Работа на поле, особенно в летний период, требует строгого соблюдения правил безопасности и охраны окружающей среды:

1. Огонь и курение: Категорически запрещается разводить костры, независимо от погоды и местоположения бригады, бросать непогашенные спички и окурки в лесу, поле, на территориях строительного объекта и проживания. Если костер все же необходим, его следует разводить с соблюдением противопожарных правил. Место для костра должно быть окружено полосой почвы, очищено не менее чем 0,5 м до минерального слоя. Одежду и вещи для сушки нельзя размещать над костром. Нельзя спать возле костра. Нельзя оставлять костер без присмотра. После использования, костер следует тщательно залить водой и засыпать землей.
2. Курение: На территории студенческого городка должны быть оборудованы специальные места для курения, снабженные надписью: «Место для курения».
3. Пожарная безопасность: При возникновении пожара в лесу требуется срочно оповестить о нем противопожарную службу лесхоза, на территории которого проводится практика, и предпринять меры по тушению пожара, используя подручные средства.
4. Использование приборов: Приборы, полученные из геодезической камеры, должны быть внимательно осмотрены для обнаружения крупных механических дефектов. В процессе осмотра устанавливается отсутствие повреждений, всех составляющих прибора. При необходимости проводится замена прибора и принадлежностей. Каждый прибор перед началом работы исследуется и поверяется по специальной программе под руководством руководителя практики.

Соблюдение этих правил поможет обеспечить безопасность работы и сохранение окружающей среды.

   
Транспортировка приборов: Оптические приборы следует транспортировать в специальных ящиках и футлярах. При транспортировке приборов повышенной точности и чувствительности требуется особая осторожность.

 Подготовка к работе: Перед началом работы с приборами необходимо подготовить и проверить устойчивость штатива. Прибор устанавливается на штатив и крепится становым винтом только после проверки устойчивости штатива.

 Работа с приборами: При работе с точными приборами, имеющими значительную массу, сначала устанавливается штатив, а затем на него устанавливается прибор. Шпильки следует переносить только в руке, избегая подвешивания и не тянуть ленту назад без договоренности с передним мерщиком.

 Ответственность за приборы: Каждый член бригады несет ответственность за определенный прибор или инструмент. Составляется список полученных приборов и инструментов и лиц, ответственных за них.

 Хранение приборов: Приборы не должны оставаться без присмотра. Необходимо закрывать на ключ комнату, где они хранятся, при уходе. Приборы не должны храниться на открытом месте, под кроватью или в шкафу.

 Ориентирование на местности: Утром солнце находится на востоке, днем – на юге, вечером – на западе. Если вы находитесь в лесу и не можете ориентироваться по солнцу, можно ориентироваться по мху, который растет на северной стороне деревьев.

1. Ориентирование: На квартальных столбах направление между меньшими числами указывает на север. Важно иметь при себе схему с указанием ориентиров и карту местности.
2. Взаимодействие с природой: Человек живет в определенной природной среде и пользуется благами природы. От правильного взаимодействия с природой зависит жизнь каждого человека и судьба следующих поколений. Поэтому природу нужно беречь и охранять.
3. Рекогносцировочные работы: В процессе рекогносцировочных работ все переходы и переезды должны осуществляться без нанесения ущерба сельскохозяйственным посевам, лугам, лесам, паркам, садам.
4. Геодезическая опора: Закрепление точек геодезической опоры производится не только с учетом обеспечения их сохранности и удобства использования, но и исключения условий для нанесения ущерба окружающей природной среде (вытаптывание посевов, травы, неоправданная рубка деревьев).
5. Геодезические работы: При создании съемочного обоснования и выполнении топографогеодезических работ на пахотных землях, в садах, парках, в огородах и т.д. все перемещения производятся так, чтобы исключить нанесение ущерба растениям.
6. Охрана окружающей среды: К мероприятиям по охране окружающей среды при выполнении геодезических работ относится, прежде всего, пожарная профилактика.
7. Рубка деревьев: Для обеспечения видимости в процессе съемочных и инженерногеодезических работ в лесах, а также для улучшения условий выполнения линейных измерений нельзя срубать деревья диаметром более 6 см без соответствующих согласований. Всякая рубка в культурных парках запрещена.
8. Охрана окружающей среды: При выполнении различных работ, в том числе геодезических, не должен наноситься вред дорогам, лесонасаждениям, жилым и промышленным зданиям, инженерным сооружениям.
9. Использование отходов: Колышки для закрепления точек в земле изготавливаются только из дровяных отходов. Рубка леса в этих целях категорически запрещена.
10. Использование вешек: Для изготовления вешек используются только стволы сухостойных или ранее срубленных деревьев.
11. Места отдыха: Места временного отдыха выбираются так, чтобы исключалось вытаптывание посевов, порча деревьев и декоративных посадок.
12. Уборка мусора: В местах отдыха нельзя бросать использованную посуду, банки, бутылки, бумагу, остатки пищи и предметы, загрязняющие окружающую территорию. Все ненужное должно быть засыпано землей в соответствующих местах.
13. Запрет на сброс мусора: Категорически запрещается сбрасывать мусор, консервные банки, бутылки, посуду и аналогичные предметы в реку и водоемы.
14. Уборка колышков: После выполнения геодезических работ все колышки на выпасах, у дорог, на улицах, у зданий должны быть собраны.
15. Запрет на сбор фруктов: Самовольный сбор фруктов, ягод и овощей, а также выкапывание картофеля в чужих огородах категорически запрещается.
16. Уборка после работ: По окончанию работ нужно убрать по указанию руководителя сторожки и колышки во всех людных местах во избежание ранений.
17. Запрет на оставление мусора: Нельзя оставлять после себя посторонние предметы: упаковки, бутылки.
18. Ограничение на доступ: Нельзя заходить в полосу железнодорожных и автомобильных дорог республиканского значения.
19. Поведение студента: В каких бы условиях ни находился студент, он должен оставить о себе впечатления как о достойном гражданине и человеке, который в будущем достоин звания специалиста высшей квалификации, административного или хозяйственного руководителя производства.

7.3 Расчетная часть.

1. Составление проекта геодезической сети: Это первый этап работы, который включает в себя планирование и разработку проекта геодезической сети.
2. Получение разрешений: Для работы на режимных или частных территориях и на работу радиостанции необходимо получить соответствующие разрешения.
3. Полевая рекогносцировка: Этот этап включает в себя изучение объекта, определение технологии работ и особенностей материально-технического обеспечения съемки.
4. Закладка центров: Это процесс установки базовых точек для дальнейшей работы.
5. Организация базовой станции: На этом этапе осуществляется подготовка и установка базовой станции.
6. Планирование сеансов наблюдений: Этот этап включает в себя определение оптимальных временных интервалов для съемки, проектирование последовательности сеансов или маршрутов обхода объектов съемки.
7. Составление словаря данных: На этом этапе создается словарь данных, необходимый для описания объектов данного вида топографических съемок.
8. Полевые измерения: Это процесс съемки объекта с использованием спутникового приемника.
9. Камеральная обработка: После полевых измерений производится обработка полученных данных и вывод результатов измерений.
10. Составление технического отчета: По результатам работы составляется технический отчет и оформляется необходимая документация.
11. Полевой контроль, архивирование и сдача материалов: После завершения всех работ проводится контроль, архивирование и сдача полученных материалов.
12. Вычислительная обработка: После полевых измерений проводится вычислительная обработка данных, включающая предварительную обработку, трансформацию координат, уравнивание геодезических построений и оценку точности.
13. Использование программного обеспечения: Для вычислительной обработки используются специализированные программные пакеты, прилагаемые к спутниковой аппаратуре.
14. Подготовка отчетных материалов: По результатам работы подготавливаются отчетные материалы, включающие каталог координат и высот пунктов съемочного обоснования.

7.4 Вопросы охраны труда и техники безопасности при изысканиях.

1. СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве": Этот документ устанавливает требования безопасности, которые должны быть соблюдены при проведении строительных работ.
2. Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах (ПТБ-88): Эти правила включают в себя рекомендации и требования, которые следует соблюдать при выполнении топографо-геодезических работ.
3. ГОСТ Р 12.0.001-2013 "Система стандартов безопасности труда. Основные положения": Этот документ устанавливает общие требования к организации и поддержанию безопасных условий труда.
4. Приказ Минтруда России №883Н от 12 декабря 2020г. «Об утверждении Правил по охране труда в строительстве, реконструкции и ремонте»: Этот приказ устанавливает требования по охране труда, которые должны быть соблюдены при проведении работ по строительству, реконструкции и ремонту.
5. СП 12-136-2002 "Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ": Этот документ содержит рекомендации по обеспечению безопасности труда и промышленной безопасности при планировании и проведении строительных работ.

Индивиды с физическими ограничениями, которые мешают выполнению назначенных задач, не допускаются к исследовательским работам. Регулярные медицинские осмотры работников должны проводиться в соответствии с требованиями существующих правил охраны труда при проведении исследований и проектирования автомобильных дорог. Запрещено проведение любых видов полевых работ, а также перемещение исследовательских подразделений в неблагоприятную погоду (туман, гроза, ливень, ураган, буран и т.д.) и в темное время суток.

При выполнении работ рабочей группой руководитель исследовательского подразделения назначает старшего в группе, на которого возлагается ответственность за безопасное выполнение работ и соблюдение техники безопасности. Перед началом работы старший в группе должен тщательно проверить рабочее место, оборудование, инструменты и другие средства защиты. После завершения работы старший в группе должен уведомить руководителя исследовательского подразделения о всех замечаниях, недостатках и проблемах.

Выезд исследовательского подразделения на полевые работы разрешается только после проверки его готовности к этим работам. На территориях, которые ранее были местом военных действий, запрещено проводить полевые работы до уточнения в исполкомах местных Советов народных депутатов наличия зон, опасных для работы, и принятия необходимых мер для их обезвреживания специализированными организациями.

Перед началом работы в лесу руководитель подразделения должен уведомить местные лесничества, а при выполнении работ, связанных с рубкой и валкой деревьев, получить разрешение на вырубку. Для облегчения передвижения и избежания лишних переправ через воду, границы рабочих участков (бригад) должны быть расположены в основном вдоль рек, дорог, просек, троп, а в горах - вдоль долин.

При проведении полевых работ каждое исследовательское подразделение, находящееся вне населенных пунктов на расстоянии 5 км и более от пунктов государственной телефонной связи, должно быть оборудовано радиостанцией и поддерживать контакт с руководителем исследовательского подразделения не реже двух раз в день по заранее составленному графику.

Сотрудники, занятые в работах на автомобильных и железнодорожных путях, должны быть оборудованы сигнальными жилетами яркого оранжевого цвета, которые надеваются поверх стандартной спецодежды. Во время перерыва в работе нахождение в траве, кустарнике и других местах, не обозримых из-за работающего оборудования, установленного на транспортных средствах, строго запрещено. При переносе грузов по маршруту максимальная нагрузка для мужчин составляет 30 кг, для женщин - 15 кг на ровной местности, в горах - 20 и 10 кг соответственно.

Запасы топливно-смазочных материалов должны храниться в специально предназначенных для этого местах, защищенных от солнечного света. При работе с топливом и смазочными материалами необходимо соблюдать меры пожарной и взрывной безопасности. В лесу, степи и на полях, покрытых зрелыми посевами, использование факелов и других источников открытого огня для световой сигнализации запрещено.

В летнее время под прямыми солнечными лучами работать следует в головном уборе. В самые жаркие часы дня рекомендуется прерывать работу и переносить ее на раннее утро или поздний вечер. При выполнении работ в полярных и песчаных районах, а также при долгих переходах по снежному покрову, следует использовать очки с темными стеклами.

Вдоль линий электропередач, проходящих по незаселенной местности, устанавливаются защитные зоны, определенные параллельными линиями, отстоящими от крайних проводов на расстоянии 25 метров. Перед началом работ необходимо получить разрешение или пропуск на выполнение работ.

Разрешается взбираться на здоровые деревья - без гнили, подсушки и трещин - до высоты, где ствол имеет диаметр не менее 10 см для рекогносцировки местности. При подъеме обязательно нужно использовать специальные приспособления для лазания (когти и пр.) и предохранительный пояс. Подъем на геодезические знаки, мачты, деревья и т.д. с грузом более 6 кг запрещен. Во время подъема обе руки должны быть свободными.

Перед подъемом на сигнал (триангуляционный пункт) необходимо предварительно проверить состояние элементов сигнала - ног, лестницы и, убедившись в их исправности, подниматься только по внутренней лестнице. Каждый сотрудник, обнаруживший опасность, угрожающую людям, сооружениям и имуществу, обязан принять меры для ее устранения и немедленно сообщить об этом своему непосредственному руководителю.

Во время грозы полевые работы и передвижение следует прекратить, люди должны укрыться в помещении или занять безопасное место на поляне, участке молодняка, в небольших складках местности. Металлические предметы следует убрать в сторону от людей. Во время грозы запрещается оставаться на триангуляционных и наблюдательных вышках, а также находиться у высоковольтных линий электропередачи.

Металлические и деревянные буровые вышки, буровые установки и другие сооружения должны быть защищены от прямых ударов молний молниеотводами, установленными на сооружениях, и токоотводами, проложенными по конструкции сооружения. Сопротивление заземлителей молниеотводов не должно превышать 10 ом.

В зимнее время на полевых работах при морозе необходимо устраивать перерывы для отогревания, которые входят в рабочее время. Продолжительность перерывов зависит от температуры воздуха, силы ветра и регулируется соответствующими распоряжениями администрации. Геодезические работы прекращаются при температуре ниже - 30° С. На верху триангуляционных пунктов работа прекращается при температуре -10° С.

Перед отправлением полевых подразделений в малообжитые районы все работники экспедиций, партий и отрядов должны быть обучены приемам оказания первой медицинской помощи. Каждое отдельно действующее полевое подразделение должно быть снабжено походной аптечкой. По мере расходования медикаменты должны пополняться. Все полевые подразделения должны быть снабжены металлической посудой для кипячения и хранения воды.

На работах, связанных с передвижением, каждый работник должен иметь флягу. Запрещено ложиться на сырую землю и садиться на камень, бетон, металл. Также не разрешается работать и переходить с одного пункта на другой без обуви, особенно на территориях строительства. При порезе тела следует немедленно залить рану йодом и перевязать бинтом.

Купание в незнакомых и загрязненных водоемах запрещено. Купание следует проводить организованно, под руководством бригадира или наиболее опытного пловца. В местах, где много комаров и мошки, следует пользоваться накомарниками, сетками Павловского, а все открытые части тела смазывать специальными средствами, отпугивающими насекомых (диметилфталат и др.). При укусе змеи, ядовитого паука и т. п. нужно немедленно и крепко перевязать пораженную часть тела выше укуса на 10-15 см и обратиться к врачу.

Обязанность по обеспечению спецодеждой и предохранительными приспособлениями возлагается на начальника отдела снабжения. Это включает своевременное обеспечение рабочих и инженерно-технических работников спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты (в соответствии с типовыми отраслевыми нормами и заявками), оборудованием, инвентарем, противопожарными средствами. Также организацию хранения, своевременного ремонта, чистки, сушки, дегазации и дезактивации спецодежды и спецобуви.

При работе в районах, где встречаются энцефалитные клещи, ядовитые змеи и насекомые, необходимо установить режим личного осмотра перед сном спальных мешков, постельных принадлежностей и палаток. Кроме того, каждые два часа работы, во время обеденного перерыва и по окончании работы должны проводиться самоосмотры и взаимоосмотры одежды. Присосавшихся клещей следует снимать немедленно.

Руководитель изыскательского подразделения обязан контролировать правильное использование работающими противоклещевой спецодежды. Лагерные стоянки должны быть очищены от валежника, трав, кустарников и обработаны дустом или другими средствами. Ходить в легкой открытой обуви запрещено.

Руководители изыскательских подразделений ответственны за надлежащее качество, своевременный ремонт, гигиеническое состояние и использование спецодежды по назначению. Выдача без дезинфекции спецодежды, которую уже носил кто-либо из работников, другому работнику запрещается.

Работники, обслуживающие механизмы с движущимися и вращающимися частями, обязаны носить спецодежду в застегнутом виде. Запрещено ношение широкополой одежды, шарфов и платков со свисающими концами.

Ответственность за пожарную безопасность, своевременное выполнение противопожарных мероприятий и исправное содержание средств пожаротушения в экспедициях, партиях, отрядах возлагается на их начальников.

Ответственность за обеспечение пожарной безопасности на отдельных участках работ (буровые установки, мастерские, лаборатории, склады и др.), включая их противопожарное состояние, наблюдение за исправностью и сохранностью противопожарного оборудования и инструктаж работников, возлагается на руководителей этих участков.

Лица, ответственные за пожарную безопасность, обязаны знать и выполнять правила пожарной безопасности и осуществлять контроль за их выполнением всеми работниками.

Все производственные, подсобные, складские, бытовые и жилые помещения должны иметь подъезды и не располагаться вблизи емкостей с горючим, складов угля и лесоматериалов, а также быть обеспечены противопожарным оборудованием согласно установленным нормам.

Стационарные экспедиции и партии в местах их расположения при отсутствии водопроводов должны быть обеспечены для целей тушения пожара искусственными или естественными водоемами с подъездными дорогами к ним и засыпанными гравием площадками размером 12 х 12 м для установки и разворота пожарной техники.

В разделе охраны труда дипломной работы были рассмотрены важные вопросы охраны труда и техники безопасности при производстве изыскательских работ. Это включает:

* Безопасность в производственной санитарии: это означает, что необходимо соблюдать все меры предосторожности при выполнении работы в неблагоприятных метеорологических условиях, как в летнее, так и в зимнее время.
* Соблюдение мер пожарной безопасности при производстве изыскательских работ: это означает, что необходимо следить за соблюдением всех противопожарных мероприятий и обеспечением исправного состояния средств пожаротушения.
* Обеспечение рабочих спецодеждой и предохранительными приспособлениями: это означает, что необходимо обеспечить все необходимые средства защиты для работников, включая специальную одежду и оборудование.
* Обеспечение санитарии и гигиены на полевых работах: это означает, что необходимо обеспечить соответствие всех полевых работ санитарным и гигиеническим нормам и стандартам.

Таким образом, этот раздел дипломной работы охватывает все ключевые аспекты охраны труда и техники безопасности, которые необходимы для безопасного и эффективного выполнения изыскательских работ.

Заключение:

Подведение итогов исследования.

Выводы по результатам работы.

Список использованных источников:

Перечень литературы и других источников, использованных при написании дипломной работы.

**Заключение**

**Перечень использованных информационных ресурсов**

1 Бобкина В.А. «Экономика и организация инженерно-геодезического производства»: Метод. Указ. – Ростов-на-Дону, 2018. – 26 с.

2 СП 11-104-97. Инженерно – геодезические изыскания для строительства.

3 СП 47.13330.2012 (актуализированная редакция СНИП 11-02-96). Инженерные изыскания для строительства. Москва, 1997.

4 СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1.5 СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 2.

6 СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ.

7 ГКИНП-02-033-83. Инструкция по топографическим съемкам в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500.

8 Справочник базовых цен на инженерные изыскания для строительства. Инженерно-геодезические изыскания (цены приведены к базисному уровню на 01.01.2001 г.).

9 Справочник базовых цен на инженерные изыскания для строительства. Инженерно-геодезические изыскания при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений (цены приведены к базисному уровню на 01.01.2001 г.).

10 Руководство пользователя «Приёмник Trimble R8 GNSS Приёмники Trimble R6 и R4 GPS Приёмник Trimble 5800 Model 3 GPS» 2009