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 - разработка 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;
* проведение высотной геодезической разбивки;
* 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, высотная геодезическая разбивка;
* 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, проведение высотной геодезической разбивки, 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**

|  |
| --- |
| 1. Инженерные изыскания - это комплекс работ, проводимых для получения информации о природных, техногенных и иных условиях территории, на которой планируется строительство или реконструкция объектов. 2. Инженерно-геодезические изыскания - это вид инженерных изысканий, включающий в себя изучение и определение геометрических параметров земной поверхности и объектов на ней. 3. Топографическая съемка - это процесс сбора информации о местоположении, форме и размерах объектов на земной поверхности, включая рельеф, гидрографию, растительность, постройки и другие объекты. 4. Геодезическая основа - это система координат, используемая для определения местоположения точек на земной поверхности. 5. Геодезическая разбивка - это процесс передачи на местность проектных решений путем установления геодезических знаков. 6. Геодезический контроль - это деятельность по проверке соответствия фактического положения и геометрических параметров строительных объектов проектным данным. 7. Геодезический мониторинг - это систематическое наблюдение за изменениями геометрических параметров и положения объектов с целью обеспечения их безопасности и стабильности. 8. Геодезическая сеть - это совокупность геодезических точек, связанных между собой измерениями и служащих для определения положения других точек на земной поверхности. 9. 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

1.1 Цели инженерно-геодезических изысканий

Получение информации о природных и техногенных условиях, достаточных для проектирования объекта.

1.2 Местоположение района (площадки, трассы) инженерных изысканий

Российская Федерация, Чукотский автономный округ, Анадырский район, пос. Беринговский (Берингово море, Анадырский залив, бухта Угольная).

1.3 Система координат и высот

Система координат: МСК-87.

Система высот: Балтийская-1977г.

1.4 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.

**Физико-географическая характеристика района работ**

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.

**1.3 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.

* 1. **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.

**2.5. 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.

**2.6 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.

Топографический план площадки морского порта Беринговский в М 1:500 расположен на чертеже 3693-ИГДИ-Г-001-002.

4. Методология работ

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

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

5 Проведение изысканий:

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.

6.2 Расчетно-сметная часть.

7 Безопасность и экологичность проекта:

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

7.2 Пояснительная часть.

7.3 Расчетная часть.

7.4 Вопросы охраны труда и техники безопасности при изысканиях.

8 Результаты и обсуждение:

8.1 Представление полученных результатов и их анализ.

8.2 Обсуждение достигнутых целей и решенных задач.

Заключение:

Подведение итогов исследования.

Выводы по результатам работы.

Список использованных источников:

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

**7 Охрана труда и техника безопасности на объекте**

При выполнении геодезических работ должны строго соблюдаться правила техники безопасности на топографо-геодезические работы, действующие в пределах строительного производства, где выполняются геодезические работы.

До начала производства разбивочных работ все исполнители обязаны пройти инструктаж по технике безопасности. Инструктаж проводит главный инженер строительной организации или инженер, ответственный за технику безопасности.

Лица, не сдавшие необходимый минимум по технике безопасности, к выполнению работ не допускаются. Роспись о прохождении инструктажа и сдаче минимума по технике безопасности производится в специальном журнале. Проверка знаний правил техники безопасности производится не реже 1 раза в год.

Правила техники безопасности при производстве разбивочных работ. При выполнении разбивочных работ, геодезическом управлении и контроле производства механизированных работ необходимо внимательно следить за перемещением строительных машин и механизмов и подавать сигнал об их приближении. В необходимых случаях следует предусматривать технологический разрыв для производства разбивочных и прочих работ, приостанавливая на это время работы по возведению сооружений.

При геодезических разбивках и контроле возведения дорожных покрытий и оснований на дорогах с интенсивным движением автомобилей необходимо ограждать место производства работ, а стоянку инструмента устраивать на обочине или обрезе.

При выполнении разбивочных работ на дорогах с автомобильным движением места производства работ должны быть ограждены конусами или заборчиками с соответствующей окраской, устанавливаемыми за 15-20 м до места работы, и установкой за 50 м предупреждающего знака «Место производства работ на проезжей части». Рабочие, выполняющие разбивочные работы в условиях движения автомобилей на дороге, должны быть одеты в специальные, видимые издалека оранжевые куртки. Перемещение рабочих по дорогам с автомобильным движением при выходе на работу и с работы допускается только по обочинам.

При переезде и перевозке приборов, принадлежностей, разбивочных знаков требуется соблюдать установленные правила перевозок. Запрещается ездить на подножках, бортах кузовов, стоять в кузове при движении автомобиля, выходить из кузова до полной остановки.

При перенесении реек, вех, штативов и других приборов необходимо во избежание ушибов и травм соблюдать безопасный интервал между рабочими, несущими приборы. В населенных пунктах и на промышленных территориях запрещается носить рейки на плече. Вехи, визирки, шаблоны, откосники и другие разбивочные знаки, и приспособления, при перевозке следует связывать в пакеты.

При контроле возведения искусственных сооружений геодезические работы выполняются только после установки и закрепления конструкций в проектное положение.

При выполнении разбивочных работ, геодезическом управлении механизмами и контроле производства работ необходимо внимательно следить за перемещением строительных машин и подавать сигнал об их приближении, а в отдельных случаях предусматривать технологический разрыв для производства разбивочных работ.

При выполнении разбивочных работ на открытых участках требуется соблюдать правила; работать в жаркие и солнечные дни только с покрытой головой, пить только кипяченую воду, не ложиться на сырую землю.

С приближением грозы следует прекращать работы и уходить в закрытое помещение. Во время грозы не следует становиться под отдельные деревья, подходить ближе 10 м к молниеотводам, высоким столбам, большим камням, стоять у опор линий электропередач.

К работе с лазерными приборами допускаются специально подготовленные лица, прошедшие соответствующий инструктаж по технике безопасности.

При работе с лазерными приборами: запрещается смотреть в створ лазерного луча или его плоскости; категорически запрещается вскрытие лазерного прибора и его питания, находящихся в рабочем состоянии.

**8 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 8,75%.

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 автомобильной дороги технический осмотр грунтовых реперов, определение координат пунктов, выполнение камеральных работ с применением компьютерных технологий.

Ценами на геодезическое сопровождение при строительстве автомобильной дороги, учтены расходы на следующие виды работ:

Создание плановой опорной сети по 4 классу точности.

Создание высотной опорной сети по IV классу точности.

Изготовление и установка знаков

Восстановление трассы автомобильной дороги (I категория сложности).

Закрепление трасс автомобильной дороги (I категория сложности).

Вынос в натуру границ земельного отвода

Разбивка трассы и осей сооружений от существующей ситуации

Разбивка и техническое нивелирование двусторонних поперечников

Плановая и высотная привязка

Составление и вычерчивание продольного профиля линейных сооружений.

Смета на инженерно- геодезические работы при строительстве автомобильной дороги возле ст. Новотитаровской представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Расчет сметной стоимости геодезических работ

Наименование объекта: автомобильная дорога М-4 «Дон» - от Москвы через Воронеж, Ростов-на-Дону, Краснодар до Новороссийска на участке дальнего западного обхода г. Краснодара ПК160-180

Стадии проектирования: геодезическое сопровождение

Этап, вид работ: 3 этап

Наименование изыскательской организации: Толстяк Д.В

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)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование работ и затрат | | Ед. измерен. | Кол-во | Обоснование стоимости | Расчёт стоимости | Стоимость, руб. |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Создание плановой опорной сети по 4 классу точности. Категория сложности I    полевые  камеральные | | 1 пункт | 24 | СБЦИИС, 2004 г.    Табл. 8, §1 | 12740,00 x 24 4979,00 x 24 | 305760,00  119496,00 |
| 2 | Создание высотной опорной сети по 4 классу точности. Категория сложности I    полевые  камеральные | | 1 пункт | 24 | СБЦИИС, 2004 г.    Табл. 8, §4 | 1418,00 x 24 378,00 x 24 | 34032,00 9072,00 |
| 3 | Изготовление и установка знака: центр полигонометрии 1 и 2 разрядов типа 5 г.р. с установкой на глубину 0,7 м.  Категория грунтов I    полевые | | 1 знак | 24 | СБЦИИС, 2004 г.    Табл. 46, §5 | 323,00 x 24 | 7752,00 |
| 4 | Восстановление трассы железной или автомобильной дороги. Категория сложности I    полевые | | 1 км | 3 | СБЦИИС, 2006 г.    Табл. 16, §1 | 1427,00 x 3 | 4281,00 |
| 5 | Закрепление трасс железных и автомобильных дорог, магистральных трубопроводов, каналов и коллекторов.  Категория сложности I    полевые | | 1 км | 3 | СБЦИИС, 2006 г.    Табл. 16, §4 | 940,00 x 3 | 2820,00 |
| 6 | Вынос в натуру (или восстановлению утраченных) границ отвода земель строительных площадок с установкой граничных знаков при длине сторон границы от 100 до 150 м. Категория сложности I    полевые  камеральные | | 1 граничны й знак | 20 | СБЦИИС, 2006 г.    Табл. 11, §1 | 567,00 x 20 35,00 x 20 | 11340,00 700,00 |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 7 | Разбивка трассы и осей сооружений от существующей ситуации при длине трассы св. 0,5 до 1,0 км. Категория  сложности I  полевые  камеральные | | 1 объект | 3,50 | СБЦИИС, 2006 г.    Табл. 14, §12 | 648,00 x 3,50  265,00 x 3,50 | 2268,00 928,00 |
| 8 | **Разбивка и техническое нивелирование двусторонних поперечников. Категория сложности I**  **полевые** | | **1 км** | **3,5** | **СБЦИИС, 2004 г.**  **Табл. 51, §1** | **1310** | **4585,00** |
| 9 | Плановая и высотная привязка при расстоянии между точками (геологическими выработками), м: до 50. Категория сложности I  полевые | | 1 точка | 4200 | СБЦИИС, 2004 г.    Табл. 48, §1 | 81 | 340200,00 |
| 10 | Итого полевых работ | |  |  |  | 713038,00 | 713038,00 |
| 11 | Итого камеральных работ | |  |  |  | 130196,00 | 130196,00 |
| 12 | Cоставление программы (предписания) по геодезическим работам | | 1 программ а | 1 | СБЦИИС, 2004 г.  Табл. 78, §1 | 7752,00 x 4,3% x 1 | 333,00 |
| 13 | Составление технического отчета (пояснительной записки) по геодезическим работам | | 1 техническ ий отчет | 1 | СБЦИИС, 2004 г.    Табл. 79, §1 | 7752,00 x 10% x 1 | 775,00 |
| 14 | Внутренний транспорт.  Расстояние от базы до участка изысканий до 5 км | |  |  | Табл. 4, §1 5,00% | 713038,00 x 0,0500 | 35652,00 |
| 15 | Организация и ликвидация работ | |  |  | Общие указания  п. 13, k = 0,06 | (713038,00 +  35652,00) x 0,06 | 44921,00 |
| 16 | Итого с учётом индекса изменения стоимости к уровню базовых цен по состоянию на 1 января 2001 года | |  |  | K = 5,36  Письмо  Минстроя  России от 30 января 2023 г. N  4125-ИФ/09 | (713038,00+35652,  00+44921,00 +  130196,00+333,00  +775,00) x 5,36 | 5207271,00 |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 17 | НДС (20%) | |  |  |  |  | 1041454,20 |
| 18 | Всего с НДС |  |  |  |  |  | 6248725,2 0 |

Данный документ подготовлен в программе CREDO ГЕОСМЕТА

Итого по смете:6248725,20 руб. (Шесть миллионов двести сорок восемь тысячи семьсот двадцать пять рублей 20 копеек)

Толстяк Д.В.: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Составитель сметы: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 05.04.2023 г.

**9 План по повышению эффективности производства работ**

Эффективность производства вышеописанных геодезических работ планируется повысить за счет выполнения следующих мероприятий, приведённых в таблице 5.

Таблица 5 – План по повышению эффективности производства работ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № пп | Краткое содержание мероприятий | Предполагаемый положительный эффект | Сроки внедрения |
| 1 | Оптимизация выполнения всего комплекса работ | Сокращение времени выполнения работ на 5 дней | В период работы на объекте |
| 2 | Оптимальное использование автотранспорта | Повышение эффективности имеющего транспорта, экономия горючего | В период работы на объекте |
| 3 | Использование ЭВМ при обработке данных | Сокращение времени обработки данных | В период работы на объекте |
| 4 | Внедрение роботизированных тахеометров и GNSS приёмников | Сокращение времени наблюдений, повышение точности измерений | В период работы на объекте |
| 5 | Внедрение новых технологических полевых измерений | Сокращение времени съемки | В период работы на объекте |
| 6 | Использование машинных комплексов | Повышение эффективности труда | В период работы на объекте |

**Заключение**

В процессе выполнения курсовой работы были изучены физико-географические характеристики территории ст.Новотитаровская, в которые входят рельеф, гидрография, климат, грунты, а также экономическая характеристика района работ, включающая в себя промышленность, строительство, труд и занятость, транспорт и связь; рассмотрели инженерно-геодезическую изученность объекта; разработали организационные работы. В особенностях организации проектируемых работ затронули организацию геодезического сопровождения при строительстве автомобильных дорог.

Составили технологическую блок-схему работ. Выполнили сметный расчет (смета 2П).

Ознакомились с контролем и приемкой работ, охраной труда и техникой безопасности на объекте, а также с планом по повышению эффективности производства работ.

При разработке использовались действующие инструкции, своды правил, сборники цен на проектные и изыскательские работы, нормативы расходования материалов, а также исследования в области экономики.

**Перечень использованных информационных ресурсов**

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

2. СП 78.13330-2012 «Автомобильные дороги».

3. ПНСТ 328-2018 «Дороги автомобильные общего пользования. Геодезические сети для проектирования и строительства. Технические требования».

4. СП 126.13330-2017 «Геодезические работы в строительстве».

5. ВСН 5-81 «Инструкция по разбивочным работам при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте автомобильных дорог и искус.

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

7. 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.).