**Содержание**

[**Введение** 5](#_Toc148911659)

[1 Гражданское строительство. Общие понятия 6](#_Toc148911660)

* 1. [Состав инженерных изысканий 6](#_Toc148911661)
  2. [Технологическое проектирование строительных процессов 12](#_Toc148911662)

[2 Геодезическое сопровождение при строительстве зданий 15](#_Toc148911663)

[3 Нормативные требования к выполнению геодезических работ при возведении зданий 21](#_Toc148911664)

[Заключение 26](#_Toc148911665)

[Перечень использованных информационных ресурсов 29](#_Toc148911666)

[Приложение А – Отчет о проведение патентных исследований 30](#_Toc148911667)

[Приложение Б – Дневник прохождения практики 44](#_Toc148911668)

**Введение**

Научно-исследовательская работа (НИР) представляет собой научную деятельность, направленную на приобретение новых навыков или усовершенствование имеющихся. Эти навыки включают в себя навыки научного поиска, выполнение практических исследований, проверку научных гипотез, работу с разнообразными источниками информации, а также самостоятельное планирование и организацию процесса, и выбор темы выпускной квалификационной работы.

В рамках научно-исследовательской работы также требуется провести обзор литературных источников и выполнить патентный поиск.

Патентный поиск – это процесс поиска информации в патентных базах данных, соответствующей определенному запросу. Он проводится с целью определения уникальности изобретения, изучения тенденций развития и технических решений.

Исследовательская активность среди студентов представляет собой ценный инструмент обогащения знаний и развития научно-практических умений. Она позволяет студентам более глубоко осмыслить и систематизировать свои знания, а также улучшить их научно-практические навыки. Важными целями такой деятельности являются подготовка молодежи к изменяющимся социально-экономическим условиям и стимулирование развития инновационного мышления будущих специалистов.

Целью данной научно-исследовательской работы является ознакомление и выявление наиболее оптимальной методологии с точки зрения технико-экономического аспекта.

# Морской порт. Общие понятия

Морской порт (или просто порт) - это инфраструктурное сооружение и территория на берегу моря или океана, предназначенные для приема, разгрузки, погрузки и обслуживания морских судов, а также для хранения и перемещения грузов. Морские порты играют важную роль в мировой торговле и транспорте, так как обеспечивают обмен товарами между странами и регионами.

Морской порт характеризуется следующими ключевыми особенностями:

* местоположение: морские порты расположены на побережьях морей и океанов, обеспечивая доступ к водным путям для морских судов. Их географическое положение часто определяет их важность для транспортных маршрутов и торговли.
* функции: морские порты выполняют разнообразные функции, включая загрузку и разгрузку грузовых судов, обслуживание пассажирских лайнеров, временное хранение и транспортировку грузов, а также техническое обслуживание и ремонт морских судов.
* инфраструктура: инфраструктура порта включает в себя разнообразные элементы, такие как доки, терминалы, краны, склады, пирсы, оборудование для погрузки и разгрузки, а также системы безопасности и контроля.
* роль в глобальной торговле: морские порты являются ключевыми узлами в мировой торговле и логистике, облегчая международные перевозки грузов и способствуя экономическому обмену между странами и континентами.
* история и развитие: исторически морские порты имели стратегическое значение для развития международной торговли и культурного обмена. Временя от времени их структура и функции изменялись в соответствии с технологическими и экономическими изменениями.

Понятие морского порта включает в себя разнообразные аспекты, и понимание его определения и характеристик будет служить фундаментальной основой для дальнейшего изучения морских портов в данной работе.

Морские порты имеют ключевое значение для экономики многих стран, так как облегчают мировую торговлю и обеспечивают транспортные потребности. Они также могут служить как важные центры для развития промышленности и логистики в прибрежных регионах.

# Функции морских портов

Морские порты выполняют ряд ключевых функций, которые существенно влияют на мировую экономику, логистику и международную торговлю. В данном разделе мы подробно рассмотрим основные функции морских портов:

* загрузка и разгрузка судов: морские порты являются центрами для загрузки и разгрузки различных типов морских судов, включая контейнеровозы, сухогрузы, нефтяные танкеры и пассажирские лайнеры. Здесь грузы перегружаются с судов на сушу и наоборот. Это ключевая функция, которая облегчает обмен товарами между различными регионами мира.
* хранение и обработка грузов: многие морские порты предоставляют инфраструктуру для временного хранения и обработки грузов. Это включает в себя складирование, сортировку, упаковку и иногда дополнительную обработку грузов, таких как разделка сырья. Это позволяет эффективно управлять грузами и распределять их по местным и мировым маршрутам.
* обслуживание судов: морские порты предоставляют различные услуги для обслуживания морских судов. Это включает в себя долговременные ремонты, техническое обслуживание, снабжение питьевой водой и топливом, а также размещение экипажей. Это обеспечивает безопасность и эффективность морской транспортировки.
* системы безопасности и контроля: с морскими портами связаны системы безопасности и контроля, включая таможенные проверки и проверки безопасности. Эти меры помогают предотвратить незаконные действия и обеспечивают безопасность пассажиров и грузов.

Морские порты имеют существенное значение для глобальной торговли и международных перевозок, и их функции тесно связаны с экономической и социокультурной активностью в регионах, где они расположены. Понимание этих функций помогает оценить их важность и роль в современном мире.

# Инфраструктура и операции в морских портах

Инфраструктура морских портов представляет собой комплекс инженерных сооружений, оборудования и территорий, необходимых для обеспечения эффективного функционирования порта. В данном разделе мы рассмотрим ключевые элементы инфраструктуры морских портов.

# Доки и пирсы

В контексте морских портов, термин "доки" обычно относится к докам (или доковым бассейнам), которые представляют собой специализированные зоны внутри порта, предназначенные для ремонта, обслуживания и рефитинга (модернизации) морских судов. Доки в портах являются важной частью инфраструктуры, и они имеют ряд специфических функций:

* ремонт и обслуживание судов: доки предоставляют плавучие "бассейны" или платформы, в которых морские суда могут быть подняты из воды для проведения различных видов ремонтных и обслуживающих работ. Это включает в себя покраску корпусов, ремонт и замену корпусных деталей, обслуживание двигателей, систем электроники и оборудования судна.
* загрузка и разгрузка судов: некоторые доки также могут использоваться для загрузки и разгрузки грузовых судов, особенно в случае небольших и средних судов. Это позволяет судам приходить в порт для обслуживания и, при необходимости, для загрузки и разгрузки грузов.
* рефитинг и модернизация: доки предоставляют возможность модернизировать и улучшить суда, включая установку нового оборудования, систем и технологических обновлений. Это важно для обеспечения того, чтобы морские суда соответствовали современным стандартам и требованиям.
* строительство и сборка судов: некоторые крупные доки предоставляют возможность для строительства новых судов и сборки их на месте. Это особенно важно при создании крупных морских судов, таких как контейнеровозы и танкеры.

Доки в портах обеспечивают возможность технического обслуживания и обновления морских судов, что важно для обеспечения их безопасности, надежности и эффективности в мировой морской транспортной индустрии.

Морские порты могут иметь разные типы доков, такие как сухие, влажные и дренажные доки, предназначенные для различных видов судов.

Пирсы в портах - это платформы, пирсовые сооружения или структуры, которые предоставляют место для стоянки, обслуживания и работы с морскими судами. Они играют важную роль в функционировании морских портов и обеспечивают ряд важных функций:

* стоянка и обслуживание судов: пирсы предоставляют место, где морские суда могут причаливать и оставаться на временной стоянке. Здесь суда могут проводить обслуживание, загрузку и разгрузку грузов, а также обеспечивать доступ к инфраструктуре порта.
* загрузка и разгрузка грузов: пирсы часто оборудованы кранами, конвейерами и другим оборудованием для погрузки и разгрузки грузовых судов. Грузы могут быть перегружены с судов на сушу или наоборот.
* обслуживание пассажирских судов: в пассажирских портах, пирсы предоставляют пассажирам доступ к пассажирским лайнерам. Пассажиры могут взходить и сходить с судов и ожидать на пирсах.
* техническое обслуживание: пирсы обеспечивают доступ к электричеству, воде, топливу и другим ресурсам, необходимым для обслуживания судов. Здесь также могут проводиться технические работы, ремонт и обслуживание судов.
* развлечения и торговля: в некоторых портах, особенно в туристических местах, пирсы могут служить для развлечений, ресторанов, магазинов и другой коммерческой деятельности, обслуживающей пассажиров и туристов.

Пирсы разнообразны по размерам и характеристикам, и они могут быть адаптированы под различные потребности порта. Они являются важной частью инфраструктуры морских портов, обеспечивающей обработку и обслуживание судов, грузов и пассажиров.

# Склады и хранилища

Склады и хранилища в морских портах играют важную роль в процессах обработки и хранения грузов, а также обеспечивают безопасность и эффективность логистических операций в порту.

В портах могут быть разные типы складов, включая контейнерные склады, холодильные склады, склады для сухих грузов и другие специализированные склады в зависимости от характера грузов.

Склады предназначены для временного хранения грузов до их дальнейшей обработки, загрузки на суда или доставки внутри страны.

Порты, обслуживающие нефтяные танкеры, оборудованы хранилищами для нефтепродуктов, жидких грузов и сырья. Эти хранилища обеспечивают временное хранение и распределение жидких грузов.

Многие современные порты имеют контейнерные терминалы, где контейнеры с грузами временно складируются. Эти склады оборудованы кранами для погрузки и разгрузки контейнеров.

В портах, обслуживающих перевозку переписных и перечных грузов, могут быть холодильники для временного хранения продуктов при низких температурах.

Порты, обслуживающие опасные грузы, предоставляют специализированные склады и хранилища для хранения таких грузов с соблюдением всех безопасностных мер и нормативов.

В портах, обслуживающих промышленные процессы и стройку, могут быть склады для сырья и строительных материалов.

Некоторые склады могут использоваться для хранения различных видов грузов, включая сырье, консолидированные грузы и другие.

Склады и хранилища в портах обеспечивают необходимую инфраструктуру для временного хранения и обработки грузов, что способствует эффективности транспортных и логистических операций. Разнообразие типов складов и хранилищ зависит от характера грузов и специфики деятельности порта.

# Краны и оборудование

Краны и оборудование в морских портах играют важную роль в процессах загрузки, разгрузки, перемещения и обработки грузов, обеспечивая эффективное функционирование портовой инфраструктуры.

Контейнеропогрузчики:

* козловой кран с резиновыми шинами: эти краны оснащены резиновыми колесами и используются для перемещения контейнеров в контейнерных терминалах. Они способны поднимать контейнеры над сушей и перемещаться по специализированным стеллажам.
* козловой кран, установленный на рельсах: эти краны устанавливаются на железнодорожных рельсах и обеспечивают горизонтальное перемещение по контейнерным складам.

Портальные краны:

* контейнерные портальные краны: эти краны оборудованы большими грейферами и используются для загрузки и разгрузки контейнеров с контейнерных судов. Они могут обслуживать несколько рядов контейнеров.
* портальные краны для сыпучих грузов: эти краны применяются для обработки сыпучих грузов, таких как зерно, уголь и руда.

Краны-манипуляторы − это мобильные краны с выдвижными стрелами и грейферами. Они используются для перемещения и складирования контейнеров в порту и на терминалах.

Краны-перегружатели − эти крупные краны устанавливаются на морских терминалах и предназначены для загрузки и разгрузки контейнерных судов.

Краны для сухих грузов используются для разгрузки и перемещения сухих грузов, таких как металлолом, лесоматериалы и оборудование.

В некоторых портах используются холодильники и контейнерные системы для хранения и обслуживания контейнеров с перечными грузами, такими как продукты и химические вещества.

Нефтяные терминалы оборудованы кранами для загрузки и разгрузки нефтяных танкеров и хранения нефтепродуктов.

Кроме кранов, в портах используются подъемные механизмы и тали для перемещения грузов на корабли и с кораблей на берег.

Краны и оборудование в морских портах совершенствуются с течением времени и становятся более автоматизированными и эффективными. Эти машины способствуют оперативности и надежности морских портовых операций, что имеет ключевое значение для глобальной логистики и международной торговли.

# Системы безопасности и контроля

Морские порты обычно имеют таможенные посты, где происходит контроль и проверка грузов.

Системы безопасности и контроля в морских портах играют решающую роль в обеспечении безопасности судоходства, защите портовой инфраструктуры и предотвращении возможных чрезвычайных ситуаций. Эти системы включают в себя разнообразные технологии, оборудование и процедуры для обеспечения безопасности и эффективного управления портовой деятельностью. Вот некоторые из основных компонентов систем безопасности и контроля в морских портах:

Морские порты используют современные радиосвязи и навигационное оборудование для обеспечения безопасности судоходства и навигации внутри порта. Это включает системы AIS (Automatic Identification System), радары, GPS и другие технологии.

Многие порты устанавливают камеры видеонаблюдения для наблюдения за действиями на территории порта, обнаружения незаконных действий и обеспечения общей безопасности.

Порты обычно имеют системы контроля доступа, которые ограничивают доступ к важным зонам. Это включает в себя барьеры, охрану и электронные системы доступа.

Для обнаружения угроз и возможных атак, порты могут использовать системы обнаружения беспорядков, системы обнаружения взрывчатых веществ, а также средства обороны, такие как оружие и системы перехвата.

Системы безопасности в портах собирают, анализируют и обмениваются данными для оперативного реагирования на различные ситуации. Это может включать в себя центр управления данных и коммуникационные сети.

Порты имеют системы пожарной безопасности, включая средства для быстрого обнаружения и тушения пожаров.

Охрана окружающей среды также является важной частью систем безопасности в портах. Это включает мониторинг загрязнений и принятие мер для предотвращения утечек масел и химических веществ.

Системы безопасности и контроля в морских портах существенно важны для обеспечения безопасности судоходства, защиты окружающей среды и соблюдения законов. Они помогают предотвращать инциденты и эффективно реагировать на них в случае возникновения.

# Инженерные изыскания при реконструкции портов

Морские порты являются важными элементами инфраструктуры мировой торговли и транспорта. Они играют ключевую роль в обеспечении грузового оборота и содействии экономическому развитию регионов. Однако со временем морские порты подвергаются износу и устаревают, что требует их реконструкции и модернизации. Реконструкция портов - это сложный процесс, который включает в себя множество инженерных, геодезических и геологических аспектов. Инженерные изыскания играют решающую роль в этом процессе, предоставляя необходимую информацию и данные для планирования и выполнения реконструкционных работ.

Актуальность данной темы обусловлена тем, что реконструкция морских портов является важной составляющей стратегического развития морской инфраструктуры. Она способствует повышению эффективности грузоперевозок, обеспечению безопасности судоходства и охране окружающей среды. В условиях растущего мирового торгового объема и увеличения размеров современных судов, обеспечение соответствующей инфраструктуры портов становится более критичным.

Инженерные изыскания представляют собой комплекс мероприятий, направленных на сбор информации о геологических, гидрографических, топографических и других характеристиках местности и объектов. Они выполняются с целью получения данных, необходимых для проектирования, строительства и реконструкции инженерных объектов, включая морские порты. Важной частью инженерных изысканий является геодезический аспект, который включает в себя измерение и анализ геометрических параметров местности и объектов.

Морские порты представляют собой специальные территории и инфраструктуру, предназначенные для приема, хранения и обработки грузов, а также обслуживания судов. Реконструкция морских портов означает модернизацию и улучшение портовой инфраструктуры, включая доки, причалы, складские помещения, оборудование для погрузки и выгрузки грузов, системы безопасности и навигацию. Реконструкция портов не только способствует повышению эффективности и конкурентоспособности порта, но и может иметь важное экологическое значение, снижая негативное воздействие на окружающую среду.

# Значение инженерных изысканий при реконструкции портов

Инженерные изыскания играют ключевую роль в реконструкции морских портов и имеют фундаментальное значение в процессе обновления и модернизации портовой инфраструктуры.

Инженерные изыскания предоставляют информацию о текущем состоянии местности, геометрии объектов и параметрах окружающей среды. Эти данные необходимы для разработки проектов реконструкции порта, так как они позволяют инженерам создавать точные планы и спецификации. Без такой информации проектирование и строительство порта могут быть подвержены ошибкам, что может привести к дополнительным расходам и проблемам в будущем.

Инженерные изыскания позволяют выявить потенциальные проблемы и ограничения, которые могли бы остаться незамеченными без подробного исследования. Например, геодезические изыскания могут выявить проблемы с уровнем моря, что особенно важно для портов, находящихся в прибрежных зонах. Эти данные позволяют предпринимать необходимые меры для обеспечения безопасности и эффективности портовой деятельности.

Геодезические и гидрографические изыскания позволяют определить глубину моря, морские течения и понимать, как они могут повлиять на безопасность судоходства в порту. Это помогает разрабатывать меры для предотвращения аварий и обеспечения безопасного движения судов. Кроме того, изучение экологических параметров важно для соблюдения экологических норм и уменьшения воздействия портовой деятельности на окружающую среду.

Реконструкция морского порта с использованием точных данных из инженерных изысканий может увеличить его конкурентоспособность. Современные порты, обеспеченные точной инфраструктурой и управлением, способны более эффективно обрабатывать грузы, обслуживать суда различных классов и обеспечивать высокий уровень обслуживания клиентов.

Инженерные изыскания позволяют оптимизировать расходы на реконструкцию путем предоставления точных данных для планирования и оценки затрат. Недостаточные данные могут привести к дополнительным затратам и задержкам в проекте, в то время как инженерные изыскания способствуют более эффективному управлению ресурсами.

Обобщая, инженерные изыскания предоставляют критически важную информацию для успешной реконструкции морского порта, обеспечивают безопасность судоходства и окружающей среды, увеличивают конкурентоспособность порта и оптимизируют затраты на проект. Это делает их неотъемлемой частью процесса реконструкции портов.

# Типы инженерных изысканий

Инженерные изыскания при реконструкции морских портов включают разнообразные методы, предназначенные для сбора информации о различных аспектах местности, инфраструктуры порта и его окружения. Существуют различные типы инженерных изысканий.

Геодезические изыскания являются основой для точного определения координат, высот, формы и геометрии объектов в порту. Этот тип изысканий включает в себя измерения и документирование горизонтальной геометрии местности, включая здания, дороги, рельеф местности и другие объекты, использование Глобальных Навигационных Спутниковых Систем (ГНСС) для точного определения координат точек и объектов в порту, определение различных уровней, включая высоты местности и уровни воды, для обеспечения точных данных о высотных параметрах порта.

Геологические и гидрографические направлены на изучение физических и геологических характеристик местности и водной среды вокруг порта. Геологические изыскания включают исследования грунтовых характеристик, такие как грунтовые слои, состав почвы и горных пород, а также опасности, связанные с геологическими условиями. Гидрографические изыскания включают определение глубины моря, течений, приливов и отливов, что важно для безопасности судоходства и управления грузоперевозками в порту.

Экологические изыскания направлены на оценку воздействия реконструкции порта на окружающую среду и биоразнообразие. Они включают в себя исследования биологического разнообразия и морской экосистемы, оценку влияния портовой деятельности на морскую фауну и флору, анализ воздействия портовой деятельности на качество воды и воздуха в окружающей среде.

Каждый из этих типов изысканий предоставляет уникальную информацию, необходимую для понимания среды и условий, в которых проводится реконструкция порта. Комбинированное использование различных методов инженерных изысканий помогает инженерам и проектировщикам разрабатывать более точные и эффективные решения для реконструкции морского порта.

# Технические средства и оборудование для проведения изысканий

В данном разделе мы рассмотрим разнообразное техническое оборудование и средства, которые используются для проведения инженерных изысканий при реконструкции морских портов. Это включает в себя современные технологии и методы, которые обеспечивают точные и надежные данные для проектирования и строительства портовой инфраструктуры.

Глобальные навигационные спутниковые системы ГНСС, такие как GPS (Global Positioning System), GLONASS и Galileo, являются неотъемлемым инструментом для определения координат и положения объектов в морском порту. Это позволяет получать точные геопространственные данные, которые используются для создания карт и моделей местности.

Геодезические приборы - это специализированные инструменты и оборудование, используемые в геодезии, науке и инженерной деятельности для измерения и регистрации геодезических параметров местности, таких как углы, расстояния, высоты и координаты точек на Земной поверхности. Геодезические приборы позволяют создавать точные и надежные геодезические измерения, которые используются в различных областях, включая строительство, картографию, геологию, сельское хозяйство и другие.

Примеры геодезических приборов включают в себя:

1. Теодолиты: теодолиты измеряют горизонтальные и вертикальные углы и используются для создания точных угловых измерений. Они часто применяются в геодезии и строительстве.
2. Нивелиры: нивелиры используются для измерения разницы высот между разными точками. Они помогают создавать высотные измерения и уровни местности.
3. Геодезические приемники: геодезические приемники получают сигналы от спутниковых систем (например, GPS) и определяют координаты точек на Земной поверхности. Они широко используются в геодезических изысканиях и геодезической работе.
4. Тахеометры: тахеометры - это инструменты, которые комбинируют в себе функции теодолита и дальномера, позволяя измерять как углы, так и расстояния до объектов.
5. Лазерные дальномеры: лазерные дальномеры используют лазерный луч для измерения расстояний до объектов и точек.
6. Планшеты и съемочные инструменты: планшеты и другие съемочные инструменты используются для записи измерений и создания карт и планов местности.

Геодезические приборы играют важную роль в создании точных геодезических данных, которые используются в различных инженерных и геодезических приложениях. Эти инструменты позволяют инженерам и геодезистам проводить измерения с высокой точностью и надежностью, что является ключевым для успешной реализации проектов в различных областях.

Лидар (Лазерное сканирование) - это метод сканирования, который использует лазерное излучение для измерения расстояний до объектов и создания точных трехмерных моделей местности. Лидар широко применяется для изысканий, особенно в случаях, где необходима точная трехмерная картина местности.

Аэрофотосъемка с использованием беспилотных летательных аппаратов (дронов) и спутниковых снимков позволяет получать высококачественные изображения местности и анализировать ее характеристики.

ГИС - это программное обеспечение, которое позволяет анализировать, визуализировать и управлять геопространственными данными. Оно интегрирует информацию из различных источников и обеспечивает инженерам и геодезистам удобный инструмент для работы с изысканными данными.:

Гидрографическое оборудование, такое как гидрографические эхолоты и зонды, используется для измерения глубины воды и характеристик морского дна. Эти данные важны для обеспечения безопасной навигации в порту.

Батиметрические системы предназначены для измерения глубины моря. Эти системы используют эхолоты и гидрографическое оборудование для создания карт глубины и определения характеристик морского дна.

Технические средства и оборудование для инженерных изысканий в морских портах продолжают развиваться, обеспечивая точность, надежность и эффективность в получении данных. Инженеры и геодезисты используют комбинацию этих средств и методов для создания подробных и надежных данных, которые служат основой для успешной реконструкции портовой инфраструктуры.

# Методы геодезических изысканий

Геодезические изыскания представляют собой набор методов и инструментов, которые используются для измерения и документирования геодезических параметров местности, а также ее инфраструктуры. В контексте реконструкции морских портов геодезические изыскания имеют ключевое значение, так как они обеспечивают точные данные для проектирования и строительства.

Топографические изыскания представляют собой метод геодезических изысканий, ориентированный на измерение и документирование геометрических параметров местности и инфраструктуры. Этот метод является важным компонентом при реконструкции морских портов, поскольку предоставляет детальные данные о рельефе, положении зданий, дорог, рек и других объектов в портовой зоне.

Основная задача топографических изысканий - измерение и документирование горизонтальных и вертикальных параметров местности. Это включает в себя измерение расстояний между точками, углов между линиями, а также высотных различий.

По результатам измерений создаются топографические карты и планы местности. Эти карты отображают рельеф, реки, дороги, здания, рельсы и другие объекты, а также указывают высоты точек на местности. Такие карты называются топографическими картами и служат основой для анализа и проектирования.

Тахеометры и теодолиты используются для измерения углов между точками и горизонтальных углов наклона местности. Лазерные дальномеры позволяют измерять расстояния до объектов с высокой точностью. Глобальная навигационная спутниковая система (GPS) и другие системы (например, ГЛОНАСС, Galileo) используются для определения координат точек на местности. Для обработки данных и создания топографических карт используются специализированные программы для геодезии и картографии.

Топографические карты служат основой для планирования реконструкции портовой инфраструктуры. Инженеры используют эти данные для разработки проектов, определения местоположения доков, причалов, складских помещений и других объектов.

Топографические изыскания позволяют оценить изменения в местности, такие как эрозия береговой линии или изменения водных путей, что важно для понимания влияния окружающей среды на порт.

Топографические карты могут использоваться для обеспечения безопасности судоходства и планирования маршрутов судов.

Топографические изыскания предоставляют детальную информацию о местности и инфраструктуре порта, что необходимо для успешной реконструкции и обеспечения безопасности и эффективности портовой деятельности.

Определения координат включает в себя использование глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС), таких как GPS, для определения координат точек на местности. ГНСС-приемники обеспечивают точные данные о широте, долготе и высоте.

Определение координат точек и объектов в порту позволяет создавать геодезические сети, которые являются основой для различных геодезических измерений и анализа данных.

Геодезическая сеть - это система точек на Земной поверхности, в которой каждая точка имеет известные геодезические координаты (широту, долготу и, в некоторых случаях, высоту). Эти сети создаются и используются геодезистами и инженерами для различных целей, включая картографию, навигацию, строительство, а также для изысканий и измерений.

Геодезическая сеть обычно включает в себя контрольные точки, которые имеют известные координаты. Эти точки обычно располагаются на стратегически важных местах, таких как городские центры, геодезические марки, высокие башни или другие легко опознаваемые объекты. Контрольные точки служат эталоном для определения координат других точек в сети.

Для создания геодезической сети проводятся геодезические измерения, включая измерения углов и расстояний между точками. Технологии, используемые для этих измерений, включают в себя теодолиты, тахеометры, GPS-приемники и другое оборудование.

Геодезические сети обычно связаны с определенными геодезическими координатными системами, такими как WGS 84 (World Geodetic System 1984) или местными координатными системами. Эти системы определяют способ представления координат точек в сети.

Уровнемерные работы включают в себя измерение различных уровней, включая уровни моря, точки отсчета и изменения высоты в местности. Это позволяет создавать высотные измерения и профили местности.

Нивелиры, уровнемеры, цифровые инструменты для измерения высот.

Уровнемерные работы особенно важны для портов, находящихся в прибрежных зонах, где уровень моря может колебаться. Измерения высот позволяют учитывать изменения уровня воды в проектах реконструкции.

Каждый из этих методов геодезических изысканий имеет свои особенности и применение в реконструкции морских портов. Вместе они обеспечивают точные данные о местности, геометрии порта и координатах объектов, что служит основой для успешного проектирования и строительства портовой инфраструктуры.

# Определение геометрических параметров портовой инфраструктуры

При реконструкции морского порта критически важно определить и документировать геометрические параметры его инфраструктуры. Эти параметры включают в себя размеры, форму, положение и высоту различных элементов порта. Ниже представлены основные аспекты определения геометрических параметров портовой инфраструктуры:

Для определения размеров и формы причалов и доков используются различные методы, включая измерения длины, ширины, глубины и контуров структур. Это может включать в себя использование лазерных дальномеров, тахеометров, GPS и ГНСС-приемников. Эти измерения позволяют определить, какие суда могут обслуживаться в порту, а также обеспечивают информацию для проектирования улучшений и расширений порта.

Глубина водных путей в порту измеряется с использованием батиметрических систем, которые включают в себя батиметры и эхолоты. Эти системы позволяют определить глубину моря и характеристики морского дна. Эти данные важны для навигации судов и определения, насколько глубоко суда могут погрузиться при приходе в порт.

Геодезисты используют топографические изыскания для определения положения береговой линии и расположения береговых структур, таких как молы, волнорезы и укрепительные сооружения. Эти данные не только определяют общую геометрию порта, но также используются для оценки устойчивости и безопасности портовых сооружений.

Измерение высоты зданий, маяков, башен и других высотных объектов проводится с использованием нивелиров и геодезических приборов. Эти измерения важны для определения высоты структур относительно уровня моря и позволяют обеспечить безопасность судоходства.

Используя геодезические приборы и GPS, определяются геодезические координаты объектов и структур в порту. Геодезические координаты необходимы для точного позиционирования объектов на местности и интеграции с геоинформационными системами (ГИС) для управления портом.

Геоинформационные системы (ГИС) - это мощные инструменты, используемые для сбора, анализа, визуализации и управления географической информацией. В контексте реконструкции морских портов, ГИС играют важную роль в обработке и анализе данных, связанных с геометрическими и пространственными аспектами портовой инфраструктуры.

ГИС позволяют интегрировать данные различных источников, таких как геодезические изыскания, карты, спутниковые изображения и данные о портовой инфраструктуре, в одном пространственном контексте. Это позволяет смотреть на данные как на цельную картину местности и инфраструктуры порта.

ГИС позволяют проводить разнообразные пространственные анализы данных, включая определение зон риска, планирование маршрутов, оптимизацию логистики и анализ взаимосвязей между объектами в порту. Примеры пространственного анализа включают в себя определение оптимального расположения причалов, оценку воздействия изменений в порте на окружающую среду и анализ маршрутов судов.

ГИС позволяют создавать пространственные модели, которые помогают предсказывать изменения в портовой инфраструктуре и их влияние на судоходство и окружающую среду. Моделирование может быть использовано для оценки вариантов проектов реконструкции порта и определения их потенциальных последствий.

ГИС позволяют визуализировать данные в форме карт и графиков, что делает информацию более доступной и понятной для всех участников проекта. Визуализация данных в ГИС помогает инженерам, деятелям по реконструкции и решающим лицам лучше понимать и принимать решения на основе пространственной информации.

ГИС используются для управления ресурсами и операциями в порту, включая инвентаризацию активов, управление складами, отслеживание движения судов и обеспечение безопасности порта. ГИС помогают повысить эффективность и безопасность портовых операций, а также облегчают управление ресурсами и инфраструктурой.

Геоинформационные системы являются неотъемлемой частью современных инженерных и геодезических проектов, включая реконструкцию морских портов. Они способствуют сбору, анализу и управлению пространственными данными, что помогает в принятии обоснованных решений и оптимизации процессов в порту.

Определение геометрических параметров портовой инфраструктуры является ключевым этапом в реконструкции морского порта. Точные данные о размерах, форме и высоте инфраструктуры не только обеспечивают безопасность судоходства, но и являются основой для разработки проектов по модернизации портовой инфраструктуры и увеличения ее эффективности.

# Нормативные требования к выполнению инженерных изыскания для реконструкции портов

Согласно установленным правилам [3], плановую опорную геодезическую сеть формируют с использованием спутниковых геодезических измерений, полигонометрии, триангуляции или трилатерации.

# Заключение

На основании изученного материала была определена тема выпускной квалификационной работы «Проект производства геодезических работ на сопровождение строительства многофункционального спортивного комплекса «Арена», г. Омск»

В ходе производственной практики, научно-исследовательской работы были изучены следующие компетенции:

ОПК-2: готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.

ПК-7: способность к изучению динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и владению методами наблюдения за деформациями инженерных сооружений.

ПК-8: владение методами получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования.

ПК-10: способность к разработке технологий инженерно-геодезических работ при инженерно-технических изысканиях для проектирования, строительства и эксплуатации инженерных сооружений.

В результате прохождения производственной практики, научно-исследовательской работы получены следующие знания: теоретические предпосылки научных исследований; нормативные документы по оформлению научно-исследовательских работ; нормы речевого поведения в русском и иностранном языках.

Умения: формулировать цели и задачи исследования; использование источников научной информации по теме исследования (монографии, периодическая литература, патенты, диссертации, отчеты по НИР, базы данных, в т.ч. в Internet); выполнять сбор, систематизацию и анализ научно-технической информации.

Навыки владения: способами изучения динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования; применения современных методов теоретического и экспериментального исследования.

По итогам проведения НИР был составлен примерный план подготовки дипломного проекта:

|  |  |
| --- | --- |
|  | Введение |
| 1 | Гражданское строительство |
| 1.1 | Состав инженерных изысканий |
| 1.2 | Технологическое проектирование строительных процессов |
| 1.3 | Геодезическое сопровождение при строительстве зданий |
| 1.4 | Нормативные требования к точности геодезических работ |
| 2 | Разработка проекта геодезических работ для обеспечения строительство монолитного дома |
| 2.1 | Описание объекта строительства |
| 2.2 | Краткая физико-географическая характеристика объекта работ |
| 2.3 | Топографо-геодезическая изученность района работ |
| 2.4 | Этапы инженерно-геодезического проектирования |
| 2.5 | Создание планово-высотного обоснования |
| 2.4 | Разбивочные работы |
| 2.5 | Исполнительная съёмка |
| 3 | Экономическое обоснование проекта |
| 3.1 | Организация геодезических работ |
| 3.2 | Расчетно-сметная часть |
| 3.3 | Эффективность инженерно-геодезических работ |
| 4 | Безопасность и экологичность проекта |
| 4.1 | Задачи по обеспечению безопасной деятельности человека в производственной и природной средах |
| 4.2 | Пояснительная часть |
| 4.3 | Расчетная часть |
|  | Заключение |
|  | Перечень использованных информационных ресурсов |
|  | Приложения |

# Перечень использованных информационных ресурсов

* 1. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 №87. О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию. – Москва : Собрание законодательства РФ. – 2005.
  2. СП 126.13330.2017. Геодезические работы в строительстве. – Москва : Минрегионразвития, 2017.
  3. СП 317.1325800.2017. Свод правил. Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ. – Москва : Минстрой России, 2017.
  4. Геодезические работы в строительстве: учеб. пособие / В.Л. Курбатов, В.И. Римшин, Е.Ю. Шумилова. – Минеральные Воды, 2016.
  5. Пособие по производству геодезических работ в строительстве. Пособие к СНиП 3.01.03-84. – Москва : ЦНИИОМТП Госстроя СССР, 1985.
  6. Интулов И.П. Инженерная геодезия с строительном производстве: учеб. пособие для вузов/ И.П. Интулов. – Воронеж : Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т., 2004.
  7. Инженерная геодезия: учеб. для студ. негеод. вузов / Е.Б. Клюшин, Д. Ш. Михелев, [и др.]; под ред. проф. Д. Ш. Михелева. – Москва : ACADEMA, 2004.
  8. Киселев, М.И. Основы геодезии / М.И. Киселев, Д.Ш. Михелев. –Москва : Высшая школа, 2003.
  9. Курс инженерной геодезии: учеб. для студ. строит. вузов / В. Е. Новак, [и др.]; под общ. ред. проф. В. Е. Новак. – Москва : Недра, 1989.
  10. Прикладная геодезия: учеб.–метод. пособие для вузов / Е. К. Атрошко, [и др.]. – Гомель : БелГУТ, 2007.
  11. Сытник, В. С. Строительная геодезия.: учеб. для студ. строит. вузов / В. С. Сытник. – Москва : Недра. 1984.

# Приложение А – Отчет о проведение патентных исследований

Обучающегося гр. ДТЗПГ61 Горобинского А.С.

1. РЕГЛАМЕНТ ПАТЕНТНОГО ПОИСКА
2. Наименование темы дипломного проекта **«Проект производства геодезических работ на сопровождение строительства многофункционального спортивного комплекса «Арена», г. Омск»**
3. Предмет поиска (объект поиска, его составные части) **Гражданское строительство объекта**
4. Страна поиска **Российская Федерация**
5. Глубина поиска \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
6. Индексы классификации по МПК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
7. Цель поиска \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
8. Источники патентной информации и место их нахождения\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Основной руководитель дипломной работы |  | Проверено:  Начальник отдела ЗиКОИС |
| Кирильчик Л.Ф. |  |  |
|  |  |  |
| «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2023 г. |  | «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2023 г. |

1. АНАЛИЗ ОТОБРАННЫХ ПАТЕНТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

(Анализ проводится с точки зрения преемственности отобранных технических решений для использования их в дипломной работе).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Исполнитель: |  | Проверено:  Начальник отдела ЗиКОИС |
| Горобинский А.С. |  |  |
|  |  |  |

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, документ, Шрифт

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как диаграмма, зарисовка, рисунок, План

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, диаграмма, снимок экрана, документ

Автоматически созданное описание

Изобретение относится к измерительной технике и может быть использовано для проведения натурных обмеров различных объектов в архитектуре, промышленном и гражданском строительстве, машиностроении.

Известны способы обмеров и получения моделей объектов (Скогорева Р. Н. Геодезические работы в архитектуре и строительстве. - М.: Высшая школа, 1994. - С. 37 - 45).

Однако данные способы имеют следующие недостатки: большие накопительные ошибки и как следствие - низкая точность результатов работ; большое количество процессов, допускающих случайные ошибки и ошибки измерителя (человеческий фактор); невозможность использования данных методов на сложных объектах с нелинейными конструкциями, не имеющими прямого доступа для исполнителя обмеров, например криволинейные контура конструкций высоких потолков, определение криволинейности высоких арок и сводов; трудоемкость работ; невозможность использования угловых засечек в стесненных условиях внутри объекта, например в узких помещениях, или на заставленной материалами строительной площадке; получение графического результата измерений только по каким-либо заранее выбранным сечениям объекта, т.к. получение чертежа по новому сечению требует новых измерений на объекте; невозможность определения толщин стен, не имеющих проемов без их вскрытия, что недопустимо, например, на памятниках архитектуры, в днищах кораблей или обшивках самолета; сильное влияние временных деформаций на графические носители результатов работ.

Наиболее близким техническим решением является способ получения цифровых планов (патент RU N 2124182), включающий идентификацию объектов, базовое семантическое описание с использованием кодирования типа объекта, определение точек объектов и связей между ними, составляющих внешний контур объекта, и преобразование полученных данных. Недостатком является то, что способ пригоден только для проведения топографических, полевых съемок местности, получения городских топографических планов и не позволяет получать натурные обмеры пространственных объектов, создавать их цифровую многопараметрическую, например трехмерную модель, и как следствие, получать планы любых сечений, чертежи фасадов объектов, их аксонометрические проекции.

Технической задачей данного изобретения является расширение функциональных возможностей способа, повышение точности результатов работ.

Данный технический результат достигается тем, что создается геодезическое обоснование объекта относительно, по крайней мере, двух базовых точек, одновременно проводится уравнивание погрешностей геодезического обоснования, выбирается сеть базовых точек внутри объекта, проводится построение сети связанных базовых точек с выверкой точности определения их координат относительно геодезического обоснования, на его основе создается координатно-пространственное обоснование. После этого определяются горизонтальные и вертикальные углы и расстояния до каждой заданной точки отдельных конструктивных элементов объекта и точек, определяющих контур и особенности геометрии, составляющих частей объекта, определяются линейные размеры конструктивных элементов и расстояния между точками контуров этих конструктивных элементов относительно координатно-пространственного обоснования с одновременным кодированием описания объекта и идентификацией конструктивных элементов объекта, вычисляются пространственные координаты точек конструктивных элементов объекта и точек, определяющих контур и особенности геометрии, составляющих его частей и на основании полученной совокупности данных проводится построение пространственной цифровой модели объекта.

Изобретение поясняется чертежами, на которых приводится один из вариантов применения предлагаемого способа. В предлагаемом примере рассматривается способ получения цифровой пространственной модели архитектурного здания. На фиг. 1 представлена схема создания внешнего геодезического обоснования. На фиг. 2 представлена схема определения горизонтальных, вертикальных углов и расстояний до точек отдельных конструктивных частей и особенностей обмеряемого помещения. На фиг. 3 представлена схема перехода на следующий этаж обмеряемого объекта.

Способ осуществляют следующим образом. Сначала при производстве обмерных работ по данному способу каждому элементу или конструктивным частям объекта присваивается свой код, который несет в себе все необходимые его характеристики, например кодируется материал, особенности геометрии, функциональное назначение и т.д. В качестве примера ниже приведен фрагмент системы кодирования архитектурного объекта при обмерной съемке.

4331 линия стены в виде прямого отрезка 1332 высотная отметка пола 5331 линия стены в виде дуги по 3-м точкам 4336 контур оконного проема 6331 свободная линия стены и т.д.

Далее берутся две любые точки 1 и 2 с координатами соответственно X=0, Y= 0, Z=0 или Z=a (где а - есть высотная координата, определяемая при помощи нивелирования, если есть необходимость привязки объекта к местности) и X=b (где b - расстояние, назначаемое в зависимости от размера обмеряемого объекта), Y=0 и Z=c (где координата с определяется при помощи нивелирования относительно координаты а). Вокруг здания делается внешнее геодезическое обоснование (точки 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) и производится его уравнивание. Далее, определяются координаты точек, находящихся внутри одного из помещений обмеряемого объекта (например, точки 12, 16, 19), на базе которых определяются координаты точек, находящихся внутри другого помещения объекта (через имеющиеся дверные, оконные проемы, соответственно точки 13, 17, 20) и так далее до выхода на одну из точек геодезического обоснования, причем координаты первой из них определяются от геодезического обоснования, а каждой последующей точки внутри помещений обмеряемого объекта на базе предыдущей. Таким образом, охватывают все помещения обмеряемого уровня объекта (например, этажа здания, точки 12-25 и т.д.). Далее проверяется точность работы, т.е. определяется соответствие полученных погрешностей измерения координат Δx,Δy,Δz заданным точностям (для повышения точности измерений работы повторяют). Так например, точность проводимых работ в точках 5, 6 проверяется путем вычисления в них Δx5,Δy5, Δz5и Δx6,Δy6,Δz6, причем второе значение координат в этих точках определяется независимо в результате последовательного определения координат точек 11, 12, 13, 14, 15 и 16, 17, 18 и вычисления координат в точках 5, 6 на базе точек 15, 18 соответственно. Для перехода на следующий этаж обмеряемого объекта на базе любой точки внешнего геодезического обоснования определяют координаты одной из точек, находящейся внутри помещения, расположенного на этом этаже, и проводят работы и проверку точности по аналогии со сделанным выше описанием. Так, например, для перехода на второй этаж на базе точки 9 определяют координаты точки 26, для перехода на третий этаж - координаты точки 27, для перехода на четвертый этаж - координаты точки 28 и производят работы по связыванию всех помещений обмеряемого этажа объекта аналогично сделанному выше описанию по первому этажу (уровню) объекта. Таким образом, получают связанные координаты всех опорных, базовых точек обмеряемого объекта и их взаимное расположение. Обмеряемое здание оказывается опутанным сетью связанных базовых точек, т.е. определяется и создается координатно-пространственное обоснование обмеряемого объекта. Число базовых точек сети зависит, во-первых, от сложности конфигурации здания, во-вторых, от требуемой точности и качества проводимых работ.

Затем поэтапно, относительно каждой точки, находящейся внутри здания и являющейся частью полученной сети координатно-пространственного обоснования, производят определение горизонтальных, вертикальных углов и расстояний отдельных конструктивных частей и особенностей обмеряемого помещения, уточняется их геометрия при помощи контрольных точек контуров, проводится идентификация конструктивных элементов объекта согласно принятому кодированному описанию элементов объекта и вычисляются координаты всех элементов, частей и точек, определяющих их контур. Например, на базе точек 12, 14, 19, 20, 21, являющихся частью созданной сети, проводят обмеры четырех помещений. Так например, относительно точки 19 конструктивному элементу - стене АБ присваивается код 4331, свой порядковый номер и определяются вертикальные, горизонтальные углы и расстояния до точек А и Б, другому конструктивному элементу - оконному проему ВГ присваивается код 4336, свой порядковый номер и определяются вертикальные, горизонтальные углы и расстояния до точек В и Г и т.д. По измеренным вертикальным, горизонтальным углам и расстояниям вычисляются координаты точек А, Б, В, Г. В качестве измерительных средств применяются электронные тахеометры, что значительно упрощает и ускоряет проведение подобных обмерных работ.

На основании полученных таким способом данных пространственных координат точек контуров, частей и конструктивных элементов объекта, их кодов и соответствующих им номеров формируют цифровую пространственную модель объекта. При построении этой модели в данном случае используется специальное авторское программное обеспечение.

Такой способ позволяет проводить натурные съемки и обмерные работы объектов и конструкций практически любой конфигурации и сложности, в которых отсутствуют недоступные объемы или помещения, а геометрические размеры позволяют разместить соответствующие приборы. Использование кодирования элементов объектов, хранение данных натурных обмеров в виде цифровой пространственной модели, в отличие от хранения в виде плоских бумажных чертежей, значительно упрощает получение любых геометрических характеристик объекта и гарантирует их точность. Например, такой способ предоставляет возможность получать срезы обмеряемого объекта под любым углом и их построение в качестве чертежной документации, вычислять линейные расстояния между его элементами, не имеющими между собой прямой видимости, определять площади поверхностей объекта и его объемов, как в целом, так и отдельных его частей. Использование данного способа, кроме того, позволяет получать более точные (точность определяется при создании координатно-пространственного обоснования) чертежи объектов без использования известного метода диагоналей и автоматически получать на них геометрические параметры конструкций, выявлять их геометрические особенности и отклонения от заданной формы или, например, имеющейся технической документации и соответствующих технических условий, например, позволяет получать с заданной точностью толщины стен, перегородок, перекрытий, конструктивных элементов не разрушающим методом.

Формула изобретения

Способ получения пространственных цифровых моделей объектов, заключающийся в том, что создают геодезическое обоснование объекта относительно, по крайней мере, двух базовых точек, одновременно проводят уравнивание погрешностей геодезического обоснования, выбирают сеть базовых точек внутри объекта, проводят построение сети связанных базовых точек с выверкой точности определения их координат относительно геодезического обоснования, на его основе создают координатно-пространственное обоснование, затем определяют горизонтальные и вертикальные углы и расстояния до каждой заданной точки отдельных конструктивных элементов объекта и точек, определяющих контур и особенности геометрии, составляющих частей объекта, определяются линейные размеры конструктивных элементов и расстояния между точками контуров этих конструктивных элементов относительно координатно-пространственного обоснования с одновременным кодированием описания объекта и идентификацией конструктивных элементов объекта, вычисляют пространственные координаты точек конструктивных элементов объекта и координаты точек, определяющих контур и особенности геометрии, составляющих его частей и на основании полученной совокупности данных проводят построение пространственной цифровой модели объекта.

Изображение выглядит как зарисовка, диаграмма, рисунок, линия

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как зарисовка, рисунок, диаграмма, Технический чертеж

Автоматически созданное описание

# Приложение Б – Дневник прохождения практики

Горобинский А.С.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Дата | Место работы | Выполняемые работы | Оценка руководителя |
| 18.09.2023 | ООО «Датум Групп» | Прохождение вводного и первичного инструктажа по охране труда на рабочем месте, и инструктажа по пожарной безопасности на объекте |  |
| с 19.09.2023  по 30.09.2023 | ООО «Датум Групп» | Наука. Основные понятия. Виды научных результатов. Новый научный результат |  |
| с 01.10.2023  по 08.10.2023 | ООО «Датум Групп» | Организация научно-исследовательской деятельности в ВУЗе, НИИ, предприятии |  |
| с 08.10.2023  по 10.10.2023 | ООО «Датум Групп» | Публикация научных результатов. Реализация научных результатов |  |
| с 10.11.2023  по 12.11.2023 | ООО «Датум Групп» | Научный уровень исследования. Научная задача и научная проблема |  |
| с 12.11.2023  по 14.11.2023 | Кафедра «Геодезия» | Подготовка и оформление отчета |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Руководитель практики:  от предприятия |  | Мацегоров Р.А. |
|  | подпись, дата |  |