

Относительно вышеуказанной модельной задачи необходимо рассмотреть следующие вопросы [7, с.7-9]:

- об устойчивости по Ляпунову вращательного движения Земли около центра масс по отношению к возмущениям начальных данных;

- об устойчивости вращательного движения Земли около центра масс по отношению к постоянно действующим возмущениям – возмущениям самих дифференциальных уравнений;

- о существовании периодических решений динамических уравнений вращения Земли при равном нулю главном моменте внешних сил относительно центра масс;

- исследование вращательного движения Земли при постоянстве в пространстве кинетического момента относительного движения материальных частиц;

- исследование вращательного движения Земли при постоянстве в главных осях инерции кинетического момента относительного движения материальных частиц.

Список литературы:

1. Сретенский Л.Н. Динамика твердого тела в работах Эйлера, М.: Изд-во АН СССР, 1958.
2. Подобед В.В., Нестеров В.В. Общая астрометрия. М.: Наука, 1982.
3. Барбашин Е.А. Введение в теорию устойчивости. М.: Наука, 1967.
4. Манк У., Мак-Дональд Г. Вращение Земли. М.: Мир, 1964.
5. Зейлигер Д.Н. Теория движения подобно-изменяемого тела. Казань, 1982.
6. Магнус К. Гироскоп. Теория и применение. М.: Мир, 1974.
7. Ержанов Ж.С., Калыбаев А.А. Общая теория вращения Земли. М.: Наука, 1984.

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПРОЕКТОВ

Таханова Г.Ж.

старший преподаватель АРУ им.К.Жубанова

Зулхарнаева Акмарал

студент гр.Ск-101 АРУ им.К.Жубанова

Геодезические изыскания играют важную роль в подготовке и реализации инфраструктурных проектов, таких как строительство мостов, дорог, тоннелей и других объектов. Они предоставляют необходимую информацию о местоположении, рельефе, геологических

особенностях и других параметрах, которые важны для проектирования и строительства. В данной статье мы рассмотрим ключевые аспекты геодезических изысканий, которые необходимо учесть при подготовке и реализации инфраструктурных проектов.



Рис.1.

При проведении геодезических изысканий для инфраструктурных проектов необходимо учитывать различные методы измерений и выбор оборудования. Использование современных технологий, таких как GPS, лазерное сканирование, аэрофотосъемка, позволяет получить точные данные о местоположении и рельефе. Выбор правильного оборудования и методов измерений влияет на точность и эффективность проводимых работ. В настоящее время широкое распространение получают автоматизированные системы геодезической съемки. При работе на строительной площадке самыми перспективными системами признаны лазерное сканирование и аэрофотосъемка беспилотными летательными аппаратами (рис. 1,2).



Рис.2. Беспилотный квадрокоптер



Рис.3. Наземный лазерный сканер

Полученные данные требуют комплексной обработки, включающей в себя геоинформационное моделирование, создание цифровых моделей рельефа, анализ точности и надежности измерений. Это позволяет создать основу для дальнейшего проектирования и строительства инфраструктурных объектов.

Данные системы позволяют в автоматическом режиме получать высокоточную трёхмерную модель местности и объекта строительства в кратчайшие сроки: в течение суток на объекте протяжённостью несколько километров (рис. 4).



Рис. 4. Автоматически построенная трёхмерная модель ремонтируемого мостового сооружения: облако точек сканирования, твердотельная модель, текстурированная модель, параметризованная модель

Для обеспечения автоматизации процесса оценки соответствия полученной трёхмерной модели и проектной документации необходима система, которая должна содержать в себе:

- базовую цифровую модель дороги (эталонная модель, полученная на этапе разработки проектной и рабочей документации); модель должна быть спозиционирована в точные глобальные координаты; семейство моделей для множества строительных объектов целесообразно хранить централизованно в геоинформационной системе (ГИС) автомобильных дорог;

- модель технологического процесса эксплуатации (МТПЭ) дороги (например, стадии ремонта — как на каждой стадии ремонта должна выглядеть дорога); ПОС и ППР для ремонтов и содержания предлагается подготавливать в современных дорожных САПР и визуализировать в ГИС; параллельно можно визуализировать реальное текущее состояние процесса (вплоть до наложения оперативной телеметрии перемещения дорожной техники на карте);

- набор характеристик и описаний недопустимых артефактов (например, габариты ям, несоответствующие уклоны, отсутствие разметки и т.п.); данная задача может эффективно решаться в рамках модернизации автоматизированного банка дорожных данных АБДД «Дорога» (хранящего данные диагностики и состояния дорог и базирующегося на той же ГИС автомобильных дорог).

Также следует отметить, что в подавляющем большинстве случаев между этапами проектной деятельности передаётся не модель, а документация, что требует повторного воспроизведения модели (которая уже ранее была изготовлена и на основании которой была сформирована документация).

В области промышленного и гражданского строительства при проектировании зданий акцент начал смещаться с разработки проектной и рабочей документации на широкое применение и повторное использование информационных моделей здания. Так, модель, полученная на этапе архитектурного проекта, передаётся конструкторам для разработки рабочего проекта, который является дальнейшей детализацией архитектурной модели. Согласно исследованиям, эффект от применения такой методики разработки приводит по оценкам [3, с. 65-73].] к экономии до 25-30% от стоимости проектирования в целом.

Ещё больший эффект наблюдается в машиностроительном проектировании: ускорение и снижение затрат на разработку проектной документации является кратным по сравнению с методикой, ограниченной передачей текстовой и чертёжной документации между этапами проектирования [4, с. 121-133].

Согласно действующим нормативам основной результат этих этапов и процессов — соответствующие виды документации, состоящие из чертежей, таблиц и текстовых документов. При этом практически на каждом этапе используются различные программные продукты, в рамках которых создаются те или иные электронные представления (проектные модели, математические модели для инженерных расчётов, сметные базы данных и т.п.), на основании которых автоматизированно (в той или иной степени) генерируются формы выходных документов.

Идея повторно использовать электронные представления, полученные на предыдущих этапах, довольно детально проработана в информационном моделировании при проектировании и строительстве зданий. В дорожной отрасли данный подход также является перспективным: передача информационных моделей наряду с документацией естественно укладывается в схему выполнения этапов разработки проектной и рабочей документации.

Проектная документация представляет собой материалы в текстовой форме и в виде чертежей (схем, карт), определяющие архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические решения для обеспечения строительства, реконструкции дорог[5, с. 78-83].

Следует отметить, что истинной целью этапа проектирования является не разработка проектной документации, а создание проекта (он может быть представлен в виде проектной документации, а может быть представлен в виде информационной модели) автомобильной дороги с определёнными потребительскими свойствами (категория дороги, стоимость строительства и владения). В то же время существующая нормативная база сейчас пока предусматривает единственную форму результата этапа проектирования — проектную документацию стандартной формы[6, с. 45-57].

Рельеф играет важную роль при строительстве мостов, дорог и других инфраструктурных объектов. Геодезические изыскания должны включать в себя детальное изучение рельефа, включая высоты, наклоны, геологические особенности, что позволяет учесть все особенности местности при проектировании и строительстве.

Геодезические изыскания играют важную роль в подготовке и реализации инфраструктурных проектов. Правильный выбор методов измерений, оборудования, комплексная обработка данных и учет рельефа позволяют создать основу для успешного строительства мостов, дорог и других объектов. Тщательное проведение геодезических изысканий способствует повышению качества инфраструктурных проектов и снижению рисков при их реализации.

Совершенствование системы контроля результатов инженерно-геодезических изысканий позволит сократить время на разработку проектной документации и повысить её качество.

Список литературы

1. СП 47.13330.2012. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
2. СП 11 -104-97. Свод правил по инженерно-геодезическим изысканиям для строительства.
3. Wang, L., & Smith, J. (Eds.). (2020). Geospatial Technologies for Infrastructure Management. CRC Press.
4. Li, X., & Chen, Y. (2017). Applications of Geodetic Surveys in Civil Engineering. Wiley-Blackwell.
5. Federal Highway Administration. (2016). Geodetic Surveying for Bridge Construction: Best Practices Guide. US Department of Transportation.
6. International Federation of Surveyors (FIG). (2014). Guidelines for Geodetic Surveying for Infrastructure Projects. FIG Publications.

КӨЛІК АҒЫНЫН МОДЕЛЬДЕУ

Хайытбаева Г.Б.

*Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті,
магистрант, аға оқытушы
gloriya_haitbae@mail.ru*

Нуралханов А.

*Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті,
ККТжТ 3-курс студенті
anuralhanov@gmail.com*

Қала тұрғындарының санының өсуі, қалалардың кеңеюі міндетті түрде тасымалдау және көлік мәселелерін тудырады. Көлік жүйесі аталған жағдайларда қайта қаралады, оған өзгерістер енгізіледі. Осыған дейін ешқандай мәселесіз жұмыс жасаған бұрынғы ұйымдастырылған көлік ағыны енді жаңа мәселелерге ұшырайды. Қала аумағы өскен сайын ондағы көлік тораптары да кеңейеді, күрделене түседі. Осындай жағдайда адам ойының шамасы реттеулер жасауға жетпейді. Бірден аз уақыт ішінде туындап тұрған бірнеше күрделі мәселенің шешімін табу керек болады.