

УДК 528.4:625.72(075.8)

к.т.н., доцент Пеньков В.О.,
Харківський національний університет
міського господарства ім. О. М Бекетова

ПРИНЦИПИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТОЧНОСТІ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

Розглянуто принципи зміни вимог до точності геодезичних робіт у всіх процесах життєвого циклу автомобільної дороги, концепція та моделі системи забезпечення точності геодезичних робіт при реконструкції автомобільних доріг

Ключові слова: автомобільна дорога, геодезичні роботи, геометричні параметри, точність, система забезпечення точності.

Вступ

Питання нормування точності геодезичних робіт у будівництві в різний час розглядали Баран П.І., Відуєв М.Г., Войтенко С.П., Гержула Б.І., Лютц А.Ф., Ситник В.С., Чмчян Т. Т. та ін., вважаючи його проблемним, таким що вимагає всебічного аналізу як з технічної, так і з економічної точки зору. Було встановлено, що розрахунок точності геодезичних робіт не буде обґрунтовано, поки не буде науково обґрунтованих будівельних допусків. Обґрунтування допусків у будівництві є великою проблемою, що виходить за межі компетенції геодезії, але при теоретичних і експериментальних дослідженнях для її вирішення необхідно спиратися на відомі закономірності та методи, що вивчаються в геодезії. Тому завдання наукового обґрунтування допусків на геодезичні роботи необхідно вирішувати комплексно, так як ця область досліджень знаходиться на стику ряду наукових дисциплін [1].

Таким чином, для нормування допустимих похибок геодезичної інформації у всіх її видах необхідно наявність науково обґрунтованих допустимих сумарних і часткових відхилень геометричних параметрів. Аналіз розвитку вимог до точності геометричних параметрів (ДП) і геодезичних робіт (ГР) в дорожньому будівництві виявив тенденцію до збільшення повноти обліку різноманітних факторів, що впливають на точність. Відзначено існування оптимального значення точності, який залежить від якісного рівня дорожнього будівництва і вимагає періодичного оновлення норм точності.

Постановка проблеми.

Сучасні технологічні процеси проектування і будівництва лінійних споруд посилюють вимоги до точності та надійності визначення їх вихідних просторових параметрів, значення яких визначаються геодезичними методами і

засобами. Тому обґрунтоване оновлення точності та вдосконалення методів виконання геодезичних робіт є важливою задачею. Вона повинна вирішуватися на основі визначення рівня раціонального впливу похибок геодезичних робіт на точність будівельних, транспортно-експлуатаційних і економічних параметрів проекту і реальної інженерної споруди [2,3].

Мета роботи полягає у розробці принципів зміни вимог до точності геодезичних робіт в усіх процесах життєвого циклу автомобільної дороги.

Виклад основного матеріалу

Внаслідок недостатньої вивченості впливу відхилень геометричних параметрів на технологічні і експлуатаційні характеристики доріг при визначенні допустимих похибок окремих етапів і видів геодезичних робіт допускається використання принципу рівних впливів.

При цьому можливий значний надлишок точності, орієнтований на усунення впливу невизначених, не виявлених на даний час і можливо не існуючих причин, що вимагає додаткових витрат часу і коштів. Для отримання оптимальних вимог до точності геодезичних робіт у всіх процесах життєвого циклу автомобільної дороги запропоновано зміну обґрунтування вимог до точності геодезичних робіт пов'язати із змінами нормативів точності геометричних параметрів на основі системного підходу. При цьому необхідно в оптимальному для реконструкції обсязі враховувати об'єктивно існуючі міжсистемні і міжелементні зв'язки в системі " водій - автомобіль - дорога - середовище (ВАДС).

В залежності від стадії створення дороги, враховуються: вимоги техніко-економічних розрахунків; точність визначення геометричних параметрів проектних розрахунках; вплив їх змін на швидкість руху і точність визначення обсягів і вартості земляних робіт; необхідність можливо повного використання існуючої дороги.

Така концепція визначення необхідності перегляду вимог до точності геодезичних робіт та методів їхнього виконання має стати основою моніторингу точності з метою забезпечення раціонального функціонування системи геодезичної інформації у будівництві.

Для урахування особливостей різних станів технології формоутворення пропонується кілька моделей системи забезпечення точності (СЗТ). При використанні системного підходу для розробки СЗТ формальна постановка задачі полягає в тому, що в системі ВАДС з кінцевою кількістю елементів, які є джерелом вимог до точності геометричних параметрів, необхідно створити спеціальну підсистему. Вона повинна забезпечувати виконання цих вимог з мінімальними витратами, тобто видавати раціональні вимоги до точності геометричних параметрів ГП.

Загальна стратегія обґрунтування допустимих відхилень геометричних параметрів: сумарний раціональний вплив змін геометричних параметрів на величину сумарної зміни вихідного показника функціонування нормуючої системи більш високого рівня має бути раціонально малим порівняно із сумарним впливом на ті ж показники відхилень негеометричних параметрів. Раціональними вважаються такі відхилення геометричних параметрів, при яких цільова функція досягає максимального значення при заданих ресурсах. У зв'язку з недостатньою вивченістю впливу відхилень геометричних параметрів на технологічні і експлуатаційні характеристики доріг, при розрахунку допустимих похибок окремих етапів і видів геодезичних робіт при реконструкції доріг допустимо використання принципу рівних впливів.

В результаті можливий значний надлишок точності, орієнтований на усунення впливу невизначених, не виявлених на даний час і можливо неіснуючих причин [1,2], що вимагає додаткових витрат часу і коштів. З підвищенням рівня розвитку дорожнього будівництва і розширенням можливостей засобів і методів геодезичних робіт змінюється оптимальна точність геометричних параметрів і, відповідно, з'являється необхідність переосмислення і оновлення вимог до точності геодезичних робіт.

Тому іншим підходом до обґрунтування допустимих похибок геодезичних робіт є використання допустимих відхилень технологічних параметрів і будівельних допусків

У відповідності з концепцією розроблені моделі СЗТ у складі підсистем обґрунтування допустимих відхилень геометричних параметрів (ВГП), які використані для обґрунтування точності геодезичних робіт у підсистемі точності геодезичних робіт (ТГР).

Різним якісним станам дороги, що відповідають стадіям її створення, поставлені у відповідність різні за структурою моделі системи ВАДС, від гранично згорнутої М1, що відповідає 1-му класифікаційному рівню, на стадії ТЕО, до повністю розгорнутої (4-й рівень) для реального об'єкта. Зміна рівня системи супроводжується зміною ролі і значущості геометричних параметрів від рівня системи в моделі М1 до рівня елемента системи Д у моделі М4. Це обумовлено тим, що в систему вводяться параметри, які раніше не враховувались і вплив яких у даній моделі на вихідні показники функціонування ВАДС відповідний до впливу системи "геометричні параметри" і перевершує його. Використання запропонованих понять стану системи і відповідних їм моделей ВАДС і ВГП, сприяє надходженню на вхід системи відхилень геометричних параметрів коректних вимог. При цьому розробка моделей і структури ВАДС та її підсистем Д, ГП відбувається шляхом багаторазового перегляду умов, вимог і рішень, але кожного разу на новому,

більш високому якісному, або організаційному рівні.

Пропоновані моделі системи СЗТ, відповідні різним якісним станам надсистеми ВАДС, її підсистем і елементів, що враховують конструктивні особливості реконструйованих автомобільних доріг, специфіку технології будівельних робіт, умови руху, необхідність визначення параметрів існуючої дороги і найбільш повного її використання.

Модель №1 підсистеми відхилень геометричних параметрів відповідає стадії техніко-економічного обґрунтування проектних рішень, стану моделі М1 системи ВАДС, що є в цьому випадку нормуючою. В якості вихідного показника функціонування ВАДС приймаються сумарні витрати.

Модель №2 відповідає станам технології формоутворення технічний проект ТП1 - ТП2 або моделям М2, М3 системи ВАДС. В якості вихідного показника функціонування підсистеми ВГП приймаються величини допустимих відхилень геометричних параметрів у технічному проекті. В цьому випадку похибка визначення чисельних значень геометричних параметрів встановлюється на основі похибок проектних розрахунків.

Модель №3 відповідає стану дороги «робочі креслення - реальна дорога» і дозволяє отримати допустимі відхилення геометричних параметрів на основі відхилень функціональних параметрів системи Дорога. Вихідним показником функціонування приймається швидкість руху

Модель № 4 так само як і модель №3 відповідає стану системи «будівельні роботи». Вихідним є положення: вплив нормованих відхилень геометричних параметрів на відхилення показника функціонування системи - будівельну складову витрат має бути раціонально відповідним впливу нормативних відхилень геометричних параметрів, що залежать від точності будівельних технологічних процесів. В якості вихідних беруть нормативні допуски ДБН, що визначають точність формоутворення земляного полотна і дорожніх одягів. Це дає можливість використовувати науково обґрунтовані та апробовані, значення відхилень, які відображають і перспективний стан будівельного виробництва, а при необхідності можуть бути уточнені на основі досліджень.

У моделі № 5 підсистеми ВГП вихідними є допустимі величини зміщення середини кривої відносно осі існуючої дороги, після розмічування кривої за елементами, визначеними у результаті знімання. За цієї умови встановлюються найвищі вимоги точності всіх стадій формоутворення дороги.

Висновки

Вишукування для реконструкції автомобільних доріг на всіх стадіях, і особливо на завершальних, при реконструкції повинні виконуватися з більш високою, ніж при новому будівництві точністю.

Точність окремих процесів геодезичних вимірювань значною мірою залежить, від відповідності формотворних ліній проектному положенню, якості формоутворення існуючої дороги і геометричної схеми вимірювань. Запропоновані моделі СЗТ можуть бути використані для встановлення та оновлення допустимих відхилень геометричних параметрів і вимог до точності геодезичних робіт на різних стадіях створення доріг в різних технологічних схемах вишукувань та в ряді інших завдань, пов'язаних з визначенням геометричних параметрів існуючих доріг.

Список використаних джерел

1. Гержула Б.И. Геодезия в промышленном и жилищно-гражданском строительстве./ Б.И. Гержула - М.: Госгеолтехиздат, 1963. - 240 с.
2. Ловягин В.Ф. Анализ функциональной и технологической точности определения пространственных параметров проектируемых линейных сооружений по данным геодезических измерений // Геодезия и картография. – 2008. – № 2. – С. 7–11.
3. Карпик А.П. Роль геоинформационного обеспечения территорий // Геодезия и картография. – 2004. – № 12. – С. 35–36.
4. Лютц А.Ф. Разбивка крупных сооружений / А.Ф.Лютц – М. :Недра, 1969.- 242с.

Аннотация

Рассмотрены принципы изменения требований к точности геодезических работ во всех процессах жизненного цикла автомобильной дороги и концепция системы обеспечения точности геодезических работ при реконструкции автомобильных дорог

Ключевые слова: автомобильная дорога, геодезические работы, геометрические параметры, система обеспечения точности.

Abstract

Principles of change requirements for precision geodetic works in all processes in the life cycle of the road and the concept of the system ensure the accuracy of geodetic works in the reconstruction of roads.

Keywords : road, geodetic works, geometrical parameters, the accuracy of the system ensure accuracy