

## **НАСКРІЗНА АВТОМАТИЗОВАНА ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ У ПРОЕКТУВАННІ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ**

*Дорожко С.В., доцент*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

*Чакалова Т.Я., інженер-проектувальник 2-ї категорії*

*АТ «Інститут ЮЖНІГПРОГАЗ»*

До числа найбільш ефективних технологій, що дозволяють скоротити термін виконання проектних робіт, знизити вартість проектних та підвищити якість їх виконання належить так звана технологія наскрізної автоматизованої обробки результатів геодезичних вимірювань з подальшою побудовою цифрової моделі місцевості. Розроблена таким чином цифрова модель місцевості є основою не лише для проектування капітального ремонту автомобільних доріг та нового будівництва, а використовується на всіх стадіях життєвого циклу автомобільних доріг: планування, інженерні вишукування, проектування, будівництво, моніторинг та експлуатація.

Принцип наскрізного проектування передбачає передачу результатів одного етапу проектування на наступний в єдиному форматі та одному проектному середовищі. При цьому усі зміни, що вносяться на будь-якому етапі, мають відображатися у всіх частинах проекту. Дотримання такого принципу є особливо важливим на стадії обробки результатів геодезичних вимірювань при розробленні проекту капітального ремонту автомобільних доріг.

Для розробки єдиноформатної наскрізної автоматизованої технології обробки результатів геодезичних вимірювань і створення вихідних матеріалів для розробки проектів капітального ремонту автомобільних доріг проаналізовано функціональні можливості програмних комплексів: ArcGIS, Digital, BricsCAD, Robur, Autodesk Civil 3D, CREDO. Функціональні можливості програмного продукту BricsCAD, Digital, BricsCAD задовольняють досить широке коло завдань, але пов'язаних лише із опрацюванням аерофотознімків, землеустроєм, топографією та не поширюються на автоматизоване проектування автомобільних доріг. Програмні комплекси Robur, Autodesk Civil 3D та CREDO DIALOGUE є системами автоматизованого проектування і дозволяють вирішувати широке коло завдань, від обробки результатів інженерно-геодезичних вишукувань до проектування автомобільних доріг.

Технологію наскрізної автоматизованої обробки результатів геодезичних вимірювань при проектуванні капітального ремонту автомобільних доріг розглянуто на основі програмного комплексу CREDO, що дозволяє в єдиноформатному середовищі виконувати обробку результатів геодезичних вишукувань, побудову цифрової моделі місцевості, проектувати план траси, поздовжній профіль, штучні споруди та ін.

Для автоматизованої обробки результатів геодезичних вимірювань спочатку необхідно провести польові інженерно-геодезичні вишукування, які складаються з підготовчих робіт та безпосередньо вимірювальних. А вже наступним є етап автоматизованої обробки результатів геодезичних вимірювань під час якого виконують окремо побудову цифрової моделі ситуації та цифрової моделі рельєфу. Побудована таким

чином цифрова модель місцевості є основою для автоматизованого проектування капітального ремонту або реконструкції автомобільної дороги.

На стадії інженерно-геодезичних вишукувань проводять тахеометричне знімання елементів ситуації та рельєфу місцевості з складанням абрису ділянки місцевості. Для забезпечення можливості автоматизованої обробки результатів геодезичних вимірювань необхідно застосовувати електронні тахеометри. Цифрова модель рельєфу, моделюється у вигляді трикутних граней за алгоритмом Делоне. Для істотного підвищення достовірності моделі при побудові триангуляції використовуються структурні лінії. Вершинами трикутних граней є рельєфні точки (підмети) з координатами  $X$ ,  $Y$  та  $Z$ . Грані називаються ребрами триангуляції. Побудовану поверхню можна відображувати за допомогою звичайних горизонталей.

Цифрова модель ситуації складається з площинних, лінійних та точених тематичних об'єктів, технологія побудови яких дещо відрізняється оскільки вони мають різні конфігурації та геометричні параметри.

Розглянуту послідовність робіт реалізовано на прикладі ділянки автомобільної дороги Н-14 Олександрівка – Кропивницький – Миколаїв. Проведено обробку результатів геодезичних вимірювань, визначено координати точок тахеометричного знімання та їх позначки, на основі польового абрису побудовано цифрову модель місцевості, що є основою для розроблення проекту капітального ремонту або реконструкції.

УДК 625.7/.8

## **ОСОБЛИВОСТІ РОЗМІЧУВАННЯ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ НА КОСОГОРІ**

*Дорожко Є.В., доцент*

*Величко А.Д., студент*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Сучасне будівництво автомобільних доріг і штучних споруд неможливо уявити без інженерно-геодезичних робіт. Перенесення проекту на місцевість вимагає виконання вимірювань і побудов з високою точністю.

Розбивку меж укосів земляного полотна (підшов насипів і брівок виїмок), проводять окремо на кожній проектній ділянці уздовж поперечників або нормалей до кривих, продовженій у всіх основних переломних точках місцевості. На рівних схилах з невеликими ухилами схилів розбивку здійснюють шляхом безпосереднього відкладання проектних елементів поперечного профілю земляного полотна. На крутих косогорах з поперечним ухилом ската розрізняють відстань меж укосів від осі траси в нагірній частині косогору та в підгірній частині. При складному поперечному профілі косогору розбивка брівки виїмки полотна виконується ватерпасовкою за допомогою контрольного шаблона, рівня і рейки або теодолітом.