

## ОСОБЛИВОСТІ ГЕОДЕЗИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ АВТОДОРИГ У МІСТІ ЧЕРНІГОВІ

Скоромець Р. Ю., студ. гр. МГЗП-191

Науковий керівник: Крячок С. Д., к.т.н., доцент  
*Національний університет «Чернігівська політехніка»*

Під час довготривалої експлуатації автомобільних доріг та дорожніх споруд, вони піддаються багаторічному і багаторазовому навантаженню від рухомих автомобілів і впливу природно-кліматичних факторів.

Під дією спільних навантажень інтенсивного руху автомобілів і клімату в автомобільній дорозі і дорожніх спорудах накопичуються втома та залишкові деформації та дефекти, з'являються руйнування на дорожньому полотні, які призводять до непридатності автомобільного шляху виконувати свої функції. Цьому сприяє поступове зростання інтенсивності руху, і особливо збільшення осьових навантажень автомобілів і частки важких автомобілів у складі транспортного потоку, а також різкі зміни клімату у регіоні нашої країни, що призводить до ерозії матеріалів дорожнього полотна і деформації геометричних елементів шляху, а також вибоїн на дорожньому полотні, знаходженню дощових вод на значних ділянках траси та відсутність їх протоку в зв'язку з відсутністю нормованого нахилу дороги та інше. В таких випадках виникає необхідність значного поліпшення геометричних параметрів дороги, міцності та інших характеристик дорожнього одягу, штучних споруд, інженерного обладнання та облаштування, тобто перебудови дороги або її реконструкції [1].

Капітальний ремонт або реконструкція – це вибірковий ремонт окремих ділянок покриття, відновлення поперечного профілю проїжджої частини та земляного полотна, поліпшення системи водовідведення з відновленням міцності і умов проїзду по штучних спорудах.

При реконструкції автодоріг у місті Чернігові використовуються наступні прилади із наявними характеристиками: оптичний нівелір NIVOLINEXi32 SET з вбудованим автоматичним компенсатором на магнітному демпфері, який має пряме зображення та 32-х кратне збільшення, зорова труба оснащена просвітленою оптикою, середня квадратична похибка не перевищує 1.5 мм на 1 км подвійного ходу; тахеометр SouthNTS-362R6 з 30-ти кратним збільшенням, допустима середньоквадратична похибка виміру кутів (горизонтальних і вертикальних) дорівнює 2", дальність виміру лінійних відстаней з відбивачем 5000 м, без відбивача 600 м, має лазерний цілепоказчик; мірна стрічка на 50 м, GNSS-приймач та програмне забезпечення для проектування автомобільних доріг - AutoCADCivil 3D Credo [2].

Перед початком реконструкції автомобільних доріг проводяться геодезичні вишукування об'єкту, який буде реконструйований. Будь-які геодезичні вишукування починаються з моменту отримання технічного завдання – документу підготовчого етапу, який містить наступну інформацію про мету досліджень: основні параметри і характеристики об'єкту, повноту відображення ситуації і потрібна детальність, межі обстежуваної ділянки, масштаб, будь-які додаткові або інші умови, а також дані про матеріали попередніх вишукувань на об'єкті. Опісля проводиться рекогноскування місцевості та наявних геодезичних опорних пунктів. При обстеженні геодезичних опорних пунктів робиться прив'язка до автодороги, яка буде реконструйована для точної та зручної розмітки нових висотних та планових відміток, кутів повороту траси та кривих, згідно з майбутнім проектом цього шляху. Також проводиться зйомка всіх існуючих комунікацій навколо та вздовж траси, оскільки у подальшому при проектуванні потрібно враховувати місця розташування вузлів об'єктів комунікацій для безпечного монтажу елементів автодороги. Паралельно встановлюється геодезична розмічувальна основа, що закріплюється в плані вздовж дороги,

вершини кутів поворотів і головних точок кривих, а також точок на прямих ділянках не рідше ніж через 1 км і репери вздовж дороги не рідше ніж 2 км. Основні знаки і репери повинні мати надійну конструкцію у вигляді стовпів або паль встановлених за межами смуги відведення в відповідності із спеціальними вимогами. Так як проводиться реконструкція вже існуючого шляху, то по факту зйомки шляху розбивається та виноситься його основна вісь, а також розпланування пікетажу із зручним кроком з урахуванням характерних висотних та планових точок траси (початок та кінець вертикальних та горизонтальних кривих, зміна ухилу між пікетами та ін.). При наявності у в архівах будь-яких технічних документів існуючої траси розбивка елементів існуючої дороги проводиться згідно із цими документами, або ж якщо шлях за весь час його існування набув нових характеристик - проводиться детальний аналіз і порівняння із його початковим проектом [1]. Також з використанням БПЛА проводиться аерофотознімання вздовж дороги з подальшою координатною прив'язкою для наочного оцінювання та орієнтування місцезнаходження основних та допоміжних елементів траси та її пролягання.

За отриманих даних при геодезичному вишукуванні за допомогою програмного забезпечення AutoCAD Civil 3D та Credo формується оцифрований проект автомобільної дороги з існуючими геометричними параметрами до реконструкції траси, всі ці данні потрібні для детального аналізу та коректного проектування з урахуванням всіх комунікацій, капітальних споруд, елементами ландшафту та рельєфу. У подальшому частина цих даних буде відображена на повздовжніх та поперечних профілях як фактичні (чорні) відмітки на відповідних місцях траси, а саме висотні відмітки головної осі траси, бічних сторін траси по асфальту та бордюрах, промірів від наявної осі до бічних крайніх точок дороги на пікетах.

Опісля камерального опрацювання всіх даних геодезичних вишукувань та розпланування існуючих основних елементів траси починається стадія розробки проекту реконструкції автомобільного шляху.

Весь проект реконструйованого автомобільного шляху повинен відповідати державним будівельним нормам України [3]. Будь-які проектні рішення повинні орієнтуватись на регламентовані будівельні норми. В загалом основна суть проектної діяльності при реконструкції автомобільного шляху полягає в вирішенні проблем та задач, які описані в технічному завданні для реконструкції шляху. На практиці основні проблеми автодоріг, які потребують реконструкції - це зношеність дорожнього полотна, яке потребує його подальшої заміни, зміна висотних відміток траси та її ухилів для забезпечення зручного та коректного зливу дощових вод, зміна ухилів схилів полотна до дренажних систем, зміна радіусів поворотів траси, розширення дорожнього полотна, проектування додаткових «карманів» на автодорозі, які можуть слугувати як автомобільним паркінгом вздовж дороги чи зупинками громадського транспорту, загальна зміна руху транспорту, наприклад, круговий дорожній рух та інше.

При детальному аналізі вихідних даних проектант порівнюють та узгоджують технічні рішення що до зміни геометричних елементів шляху, можливе корегування осі існуючої дороги, корегують поворотні елементи траси та їх радіуси.

Після детальної розробки проекту реконструйованої автодороги, розробляються повздовжні та поперечні профілі траси, а також ортофотоплани, матеріалами для яких слугували дистанційні знімання автошляху з БПЛА. На повздовжньому профілі відображаються пікетаж траси та їх висотні відмітки на основній осі траси, червоним кольором позначені усі проектні відмітки, які будуть винесені в натуру під час реконструкції дороги, усі чорні відмітки. Також на повздовжньому профілі позначаються ухили між пікетами та цифровими позначками, проміри від пікетів. На поперечних профілях траси для кожного пікету позначається проміри ширини шляху, висотні точки окремих елементів шляху, наприклад, бордюрів, осі траси, напрям схилів дорожнього полотна їх ухили, робочі відмітки (тобто насип чи виїмка). На ортофотоплані автомобільного шляху позначаються межі автомобільного шляху, всі репери із позначками - до яких повинна здійснюватись висотна прив'язка дороги, початок та кінець траси, винесені основні базиси для орієнтування та зручного виносу елементів траси, позначені та за координовані початки кривих, їх середини

та кінці. Також зображена основна вісь траси та контури, які будуть виноситися та які є на даний момент. Позначаються ізолінії як червоні (проектні), так і чорні (фактичні), позначаються усі наявні комунікації, які проходять вздовж або через трасу.

Надалі, коли проект реконструкції готовий та узгоджений починаються дорожні роботи з демонтажу ушкоджених елементів шляху. З урахуванням того, що проміжок часу відколи проводилися попередні геодезичні вишукування та розмітки існуючого шляху і завершального етапу узгодження проекту реконструкції автомобільної дороги дуже великий, то перед дорожніми роботами геодезистами проводиться повторне обстеження дороги та основних її елементів, від яких буде здійснюватись прив'язка, перевіряється правильність нівелірного ходу вздовж траси і по факту його проведення встановлюють тимчасові репери на надійні точки, від яких буде зручно виносити проектні висоти елементів дороги. Якщо вісь траси не коригувалася, то можна відшукати її елементи, які були попередньо встановлені під час геодезичних вишукувань, це стосується і елементів кривих. Якщо ж за проектом основна вісь дороги коригувалася або декотрі її елементи такі як кути поворотів, то потрібно виносити такі точки в натуру від попередньо позначених на ортофотоплані базисів та закоординованих пунктів. Для виносу в натуру таких точок попередньо за допомогою проекту в електронній формі в AutoCAD вираховуються кути та відстані від базисів до точки виносів. Надалі всі відміри для виносу початкових елементів траси заносяться до електронної пам'яті тахеометру та виносяться у натуру.

Після розпланування осі дорожнього шляху, від неї на всіх винесених пікетах відкладаються перпендикулярні проміри згідно із поперечним профілем траси до зовнішнього боку бордюра де встановлюються металеві кілки, на яких згодом натягнута металева струна, опісля виносяться висотні відмітки її на кілки які встановлені на місцях монтажу бордюрів. оскільки весь подальший монтаж дорожніх елементів орієнтується згідно їх висоти.

Опісля завершення всіх монтажних робіт проводиться виконавче знімання для контролю та аналізу об'єкту. Якщо всі геометричні характеристики знаходяться в межах допустимих норм згідно проекту, то в такому разі підписуються відповідні акти про передачу та введення в експлуатацію автомобільного шляху.

#### **Список використаних джерел**

1. Реконструкция автомобильных дорог/В.Ф.Бабков, В.М. Могилевич, В.К. Некрасов и др.; Под ред. В.Ф.Бабкова. - М.: Транспорт, 1978.
2. Инструкция для тахеометров South NTS-362R/365R
3. ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ (ДБН В.2.3-5:2017), Державне підприємство «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П.Шульгіна» (ДП «ДерждорНДІ»).

---

УДК 323.3

## **ІСТОРІЯ ВИРІШЕННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ПИТАНЬ В АРГЕНТИНІ**

**Ворона Т. О.**, ст. гр. ГЗ-161

Науковий керівник: **Іванишин В. А.**, доктор геологічних наук, професор  
*Національний університет «Чернігівська політехніка»*

Аргентина — індустріально-аграрна країна, яка має добре розвинене сільське господарство. Землі сільськогосподарського призначення становлять трохи більше половини земельного фонду країни – 54,5%, з них 26,6% (або 14,5% загального земельного фонду) відведено під рілля. В сільській місцевості проживає незначна частина населення — всього 8,4%. Характерною рисою сільського господарства країни є висока продуктивність праці. Так, у сільському господарстві зайнято всього 0,5% робочої сили, та на нього припадає 8,3% ВВП[1].