

4. Грибкова Л. А., Хасанов Т. В. Современные геодезические работы при строительстве дорог // Молодой ученый. 2017. №2. С. 94-98.

5. Грибкова И. С., Логинова П. А., Андриянова З. С., Чеботова А. А., Саид А. Н., Раздора Д. А. Геодезические приборы и технологии при строительстве автомобильных дорог // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). 2016. № 2. С. 128–132.

## **ОГЛЯД НАВІСНОГО ГЕОДЕЗИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ДОРОЖНЬО-БУДІВЕЛЬНОЇ ТЕХНІКИ**

Богданов М.І.

(науковий керівник Урдзік С.М.)

Харківський національний автомобільно–дорожній університет

На сьогодні немає жодної галузі, де б не використовувалося різне устаткування. З його допомогою різні процеси виконуються набагато швидше і ефективніше. Людині необхідно витратити набагато менше зусиль.

Особливо це стосується будівництва доріг і магістралей. Всіляка дорожня будівельна техніка дає можливість в найкоротші терміни зробити нове покриття і при цьому досить знизити витрати.

Будівництво будь-якого дорожнього полотна - це досить складний і відповідальний процес. Він вимагає дотримання всіх технічних характеристик. Від цього залежить результат і термін служби дороги.

Класифікація дорожньої будівельної техніки. Всі дії тут поділяють на кілька етапів:

- підготовка основи
- виготовлення і транспортування сумішей;
- укладання дорожнього полотна.

Ми розглянули перший етап, а саме - підготовка основи для улаштування асфальтобетонного покриття. Конкретно для цього етапу використовується наступний ряд дорожньо-будівельної техніки:

- екскаватори
- навантажувачі;
- самоскиди;
- автогрейдері;
- бульдозери;
- ущільнювачі.

Системи автоматичного нівелювання Leica PowerGrade для грейдерів і бульдозерів (рис. 1) - це програмно-апаратний комплекс, що використовує геодезичні автоматизовані технології тахеометрії і GPS технології, а також різні типи датчиків, для забезпечення часткової автоматизації виконання робіт. Тобто це набір додаткових датчиків, гідравліки та елементів контролю та управління, що забезпечує установку робочих елементів машини в просторі так, як цього вимагає завдання або проект.



Рисунок 1 - комплекс Leica PowerGrade [1]

Залежно від розв'язуваних завдань існує три основні різновиди рішень:

- 1D система Leica PowerGrade - автоматична робота в одній площині (просто витримування певного рівня або ухилу робочого елемента);

- 2D система Leica PowerGrade 2D - робота в похилій площині (установка перевищення та ухилу, робота в площині з подвійним ухилом);

- 3D система Leica PowerGrade 3D - автоматична установка перевищення та ухил з урахуванням положення і напрямку руху машини. Leica PowerGrade володіє максимальною для свого сегменту гнучкістю конфігурації, тобто може працювати в різних режимах (1D, 2D, 3D), використовуючи різні комбінації датчиків (лазерні приймачі, ультразвукові датчики, датчики ухилу, датчики зсуву і повороту), тим самим забезпечуючи саме той режим робіт, який оптимальний виконавцю, крім цього сумісна з найширшим спектром техніки.

Однією з унікальних особливостей системи PowerGrade від Leica Geosystems є функція автоматичного бокового зміщення. У цьому випадку положення леза щодо базової лінії (струни, бордюру) встановлюється автоматично в час руху, використовуючи при цьому свої власні датчики з технологією TriSonic, що дозволяють максимально точно орієнтуватися на опорний об'єкт. Звідси знову ж - зменшення втоми оператора, спрощення виконання робіт для менш досвідченого персоналу і загальне підвищення точності. Використання 3D датчиків (GPS і відбивачів з роботизованим тахеометром) дозволяє з максимальною точністю і в реальному часі встановлювати бічний зсув відвала навіть при поворотах (тобто при роботі з непрямолінійними ділянками).

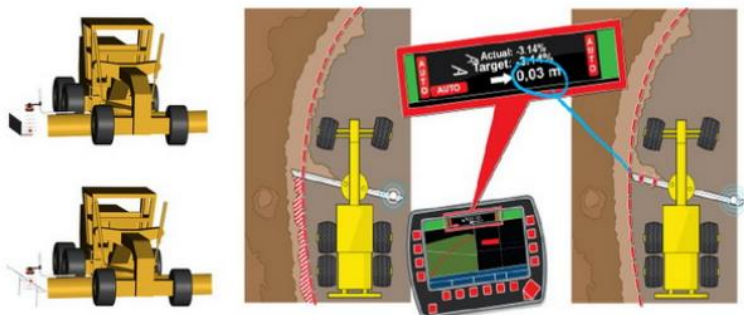


Рисунок 2 - програмно-апаратний комплекс Leica PowerGrade для грейдерів і бульдозерів на повороті [2]

Переваги, одержувані завдяки використанню системи Leica PowerGrade:

- вся робота виконується точно і з першого проходу без усіляких переробок Звідси: мінімізація геодезичного забезпечення, виключення перевірок

- після кожного проходу;

- підвищення рентабельності за рахунок економії матеріалів. Точне виконання вирівнювання виключає необхідність перевитрати матеріалів покриття надалі для досягнення потрібного результату;

- автоматичне управління робочим елементом значно скорочує помилки через людського фактор і знижує втому оператора;

- економія часу на майданчику. Там де раніше йшло багату часу на прохід, геодезичну перевірку, повторний прохід і повторну перевірку, все виконується з першого разу, тобто за мінімально можливий часовий проміжок;

- економія палива. Один з найважливіших факторів, знову витікає з мінімізації роботи техніки на ділянці;

- поліпшення якості поверхні безпосередньо забезпечує загальну якість майбутнього елемента інфраструктури (автомобільної дороги, ж/д смуги і т.д.).

Програмно-апаратний комплекс Power Digger для екскаваторів.

Система загалом являє собою набір датчиків розташованих на кожній рухомій частини екскаватора (датчики положення секцій стріли та положення ковша, а також датчик положення корпусу екскаватора) і контролера, який спільно обробляє дані від всіх датчиків і графічно зображує поточне положення роботи. Також система може оснащуватися додатковими датчиками (локаційним для виявлення комунікацій і додатковим датчиком ухилу, якщо ківш може працювати в режимі подвійного ухилу).

Датчики базової системи, кутовий датчик може бути використаний як датчик стріли, рукояті або ковша. Зазвичай він використовується тільки як датчик стріли. Кутовий датчик MSS 301 з лазерним приймачем. MSS 301 є комбінованим: лазерним датчиком і датчиком кута стріли. Він компактний і просто встановлюється в будь-якому місці.

Датчик MSS 302 360°.

Цей датчик встановлюється на ковші. Його робочий діапазон дорівнює 360°. Малі розміри дозволяють встановити його в захищеному місці, щоб запобігти пошкодженню датчика і кабелю.

Система датчиків. В основі роботи датчиків системи PowerDigger лежить принцип гравітації. Технологія та програмне забезпечення датчиків були розроблені і введені в дію в 1996 р. З тих пір датчики удосконалювалися, зараз на ринку представлені найбільш точні рішення. Всі датчики і кабелі вологозахищені. Завдяки використанню CAN шини установка відбувається значно швидше. Тому всі датчики поставляються зі спеціальними пластинами з простим кріпленням для швидкої установки.

Програмні додатки в залежності від типу рішення:

- 1D системою можна здійснювати стандартні завдання (траншеї, базові земляні роботи, просте вирівнювання);

- 2D система надає рішення розширених завдань (режим вирівнювання як бульдозер / грейдер, робота з комплексними профілями, робота під водою і т.д);

- 3D система вирішує всі завдання, включаючи комплексне вирівнювання, ландшафтний дизайн, робота на непідготовлених поверхнях і т.д.

Основні переваги системи Power Digger:

- встановлюється на будь екскаватор;

- максимально оптимізує раскопочні роботи (мінімізуються надлишкові і недостатні роботи);

- мінімізується кількість персоналу (потрібен тільки оператор);

- знижуються витрати на винос проектів в натуру;

- підвищується продуктивність (мін. время, точний результат, менший знос техніки);

- максимальна точність - 1см;

- простота у використанні;

- високий ступінь захищеності (IP68) - робота в бруду і під водою.

Отже, за допомогою сучасного навісного геодезичного обладнання (в нашому випадку Leica), при грамотному та доцільному використанні спеціалістами, підвищується швидкість та точність робіт, а це в наш час досить важливі ресурси, якими неможна нехтувати.

## Література

1. Сайт ООО НПП «Навигационно-геодезический центр» - офіційного дистриб'ютера Leica Geosystems в Україні. [Електронний ресурс]: Режим доступу : <http://ngc.com.ua/>

2. Шануров Г.А. Геотроника. Наземные и спутниковые радиоэлектронные средства и методы выполнения геодезических работ: Учебное пособие / Г. А.

Шануров, С. Р. Мельников – Москва : ЧПП «Репрографія»МИИГАиК, 2001. – 136 с.

3. Лук'яненко М. Можливості використання супутникової апаратури вітчизняного виробника в геодезичних роботах./М. Лук'яненко, А. Кривовяз, О. Орел. // Сучасні досягнення геодезичної науки і виробництва: зб. наук пр. – Львів, 2001. С. 74-78.

## **ІНЖЕНЕРНІ ВИШУКУВАННЯ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ТРАС ЛІНІЙНИХ СПОРУД**

Батилін С.О.

Мірошніченко В.В.

(науковий керівник доц. Фоменко Г.Р.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Розвиток і удосконалення економічних зв'язків у сучасному світі невід'ємно пов'язані із вирішенням актуальної проблеми забезпечення стійкого розвитку територій. В таких умовах ефективність витрат різних ресурсів при розробці проектів автомобільних доріг та залізниць, ліній електропостачання і зв'язку, трубопроводів та інших, значно пов'язана із вирішенням проблеми оптимального просторового розміщення лінійних споруд.

Просторове положення лінійних споруд в технологічному процесі розробки проекту визначається на стадії інженерних вишукувань. В умовах стрімкого ускладнення природних умов існування людства зростає ефективність використання інноваційних підходів до проектування і будівництва інженерних споруд, яка пов'язана із оцінкою стану територій на яких передбачене будівництво.

При проведенні інженерних вишукувань трас лінійних споруд передбачається комплексне вивчення