

kafedri-informacijnix-technologij-v-arxitekturi/vitayemo-krashhix-studentiv-z-oranuvannyam-archicad-arx-26-vasil-nagaj/, Київський національний університет будівництва і архітектури, (дата звернення: 29.10.2022).

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-264-7-24>

**THE DEVELOPMENT OF SURVEYING INSTRUMENTS  
AS AN IMPETUS TO THE INTRODUCTION OF «END-TO-END  
TECHNOLOGIES» IN TRANSPORT CONSTRUCTION**

**РОЗВИТОК ГЕОДЕЗИЧНИХ ПРИЛАДІВ ЯК ПОШТОВХ  
ДО ВПРОВАДЖЕННЯ «НАСКРІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»  
В ТРАНСПОРТНОМУ БУДІВНИЦТВІ**

**Matiash V. M. Матяш В. М.**

*Deputy Director for Academic Affairs  
Separate structural subdivision Odessa  
Automobile and Road Professional College  
National University «Odessa Polytechnic»  
Odessa, Ukraine*

*заступник директора з навчальної  
роботи  
Відокремлений структурний підрозділ  
«Одеський автомобільно-дорожній  
фаховий коледж Державного  
університету «Одеська політехніка»  
м. Одеса, Україна*

**Sharovalov O. V. Шаповалов О. В.**

*chief project engineer  
«Scientific and Production Association  
«Transengineering» LLC  
Kyiv, Ukraine*

*головний інженер проектів  
ТОВ «Науково-виробниче об'єднання  
«Трансінжиніринг»  
м. Київ, Україна*

Сьогоднішній розвиток виробництва, науки, та й взагалі суспільства вже неможливий без використання комп'ютера. Листи, архіви та бібліотеки тепер не паперові, а електронні; геодезичні прилади не оптичні, а цифрові; спілкування віртуальне. Автоматизація та комп'ютерні технології проникли у будь-яку спеціальність та побутове життя.

Впровадження комплексних технологій у виробничий процес – це новий виток розвитку, перехід виробництва на інший, вищий рівень виконання робіт чи виробництва і вимагає перегляду існуючих технологій та розробки нових, з метою більш глибокого та всебічного

підходу до виконуваної роботи, покращення якості продукції. Використання комплексних технологій в транспортному будівництві – це перехід на, так звані, «наскрізні технології». При даній технології всі етапи вишукувань, проектування та будівництва здійснюються в одному інформаційному полі, в якому результат роботи одного етапу автоматично використовується як вихідна інформація для іншого, причому передача інформації здійснюється у цифровому вигляді [1].

Поштовхом для розробки та впровадження нових технологій виконання інженерно-геодезичних вишукувальних робіт стала поява нових геодезичних приладів та відповідного програмного забезпечення. Поява приладів, оснащених вбудованими пристроями, які здатні запам'ятовувати, дало поштовх розвитку наскрізних технологій у геодезичному виробництві, заснованих на використанні комп'ютерів і спеціалізованого програмного забезпечення, змінилася сама технологія камеральних робіт. У зв'язку з цим змінилася і технологія виконання вишукувальних робіт.

Ступінь автоматизації будівельного виробництва закладається на стадії вишукувань і залежить від технології їх виконання. Дані, які отримані під час геодезичних вишукувань, що виконані за допомогою електронних приладів, обробляються під час проєктування, переходять підрядній будівельній організації в електронному вигляді, за цими даними ведеться будівництво, контролюються виробничі процеси, здійснюється виконавча зйомка, що використовується для створення електронного паспорта дороги.

Сучасну вихідну топографо-геодезичну інформацію отримують шляхом топографічних знімків – аерофототопографічними методами та за матеріалами космознімання, методами лідарного і 3D лазерного сканування, інструментальними тахеометричними наземними методами із застосуванням електронних тахеометрів та польових комп'ютерів з необхідним програмним забезпеченням.

Можна виділити три основні види геодезичних приладів, що набули поширення в дорожніх організаціях: електронні тахеометри, супутникові приймачі (GPS), лазерні сканери.

З застосуванням електронного тахеометра у вишукувальних роботах, виникла необхідність у розробці нових методів проєктно-вишукувальних робіт та вдосконаленні існуючих. Сучасні електронні тахеометри – це складні оптико-електронні прилади, що інтегрують останні технічні досягнення провідних світових фірм у галузі електроніки, оптики, точної механіки, лазерної техніки, інформаційних

технологій. Передача даних до комп'ютера здійснюється за допомогою спеціальних програм.

Саме поява електронного тахеометра і стала тим поштовхом (приводом) для впровадження так званих «наскрізних технологій» і використання нових програмних продуктів. З початком використання електронного тахеометру потрібно було зовсім з іншого боку підійти до процесу розвідування та проектування, винайти нові технології: змінилися лінійні вишукування, процес отримання, передачі та використання інформації. На початковому етапі застосування приладу мало не до кожного об'єкту був свій підхід: сумісні традиційні лінійні вишукування та тахеометрична зйомка електронним тахеометром; трасування та тахеометрична зйомка. Надалі цей прилад при геодезичних роботах на автомобільних дорогах почав застосовуватися більш широко: електронним тахеометром вели магістральний тахеометричний хід та маршрутну зйомку притрасової смуги, замінивши тим самим ведення пікетажного журналу та геометричне нівелювання. В результаті камеральних робіт створювалася цифрова модель місцевості (ЦММ). Вся інформація для проектування отримувалася шляхом експорту траси зі створеної цифрової моделі, а не вноситься вручну, що було принциповою відмінністю [2].

Супутникові приймачі (GPS) використовуються для вирішення завдань у галузі геодезії при земельно-кадастрових роботах та зйомці існуючих споруд, які потребують швидкого і точного визначення координат. Приймач поєднує в одному корпусі GPS-процесор, антену, пам'ять та елементи живлення. Управління приймачем здійснюється за допомогою однієї кнопки. Інформативна панель дозволяє отримати вичерпну інформацію про стан приймача та кількість супутників, а також відстежувати процес вимірювання. Передача накопиченої інформації здійснюється як за кабелем, так і по інфрачервоній лінії зв'язку.

Одним з найбільш ефективних сучасних методів отримання топографічної інформації про земну поверхню є повітряне лазерне сканування (ПЛС). Комбінування повітряного лазерного сканування та високоточної цифровий фототопографічної зйомки дозволяє в найкоротші терміни збирати величезні обсяги інформації, необхідної для складання планів. Тривимірна безвідбивна лазерна система дозволяє швидко проводити вимірювання будь-яких будівель, приміщень, складних інженерних споруд, поверхонь кар'єрів та тунелів з міліметровою точністю та створювати 3D-моделі за лічені години. Принцип роботи заснований на вимірі відстаней та кутів, що дозволяє

отримати просторові координати точок відображення. Система мобільного сканування дозволяє вирішувати такі задачі:

- оперативний збір геометричної інформації про дорогу і придорожню інфраструктуру;
- оперативний збір фотографічної інформації (фіксація тріщин, руйнування покриття, наявність і тип огороження, стовпів освітлення тощо);
- оперативна обробка отриманих результатів.

Використання системи мобільного сканування забезпечує повноту і наглядність отриманого результату, безпеку виконавців та точність результатів. Виконання інженерно-геодезичних робіт з використанням мобільного лазерного сканування виконується оптимальною кількістю виконавців і в скорочені строки та дозволяє створити 3D моделі дорожнього полотна для отримання більш повної інформації щодо стану транспортних споруд для прийняття обґрунтованих проектних рішень.

Отже, розвиток геодезичного обладнання і приладів здійснив великий вплив на впровадження і розробку нових технологій не тільки в процес інженерно-геодезичних вишукувань автомобільних доріг, а й у процес проектування, будівництва та експлуатації транспортних споруд.

### **Література:**

1. Петричко С.М. Впровадження комплексних технологій в проектну справу як інноваційний підхід до розвитку дорожнього будівництва / С.М. Петричко, О.В. Шаповалов // Матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції «Економіка та управління: стан та перспективи розвитку», 13-14 грудня 2018 р. – Одеса: ОДАБА 2018 – с. 300-302.

2. Шаповалов А. В. Внедрение автоматизированных технологий в процесс проектирования в Одессагипродоре / А.В. Шаповалов, О.В. Шаповалов // Журнал «Автоматизированные технологии изысканий и проектирования» № 1 (20), 2006 р – с. 46-47.