

АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ МОЖЛИВОСТЕ МОБІЛЬНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНЕРУ TRIMBLE MX2

Філоненко Вероніка, ДГ-42-20

(науковий керівник асис. Онищенко О.С.)

Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

Trimble MX2 – це високоефективна система лазерного сканування, спеціально розроблена для установки на автомобілі, яка має велику швидкість та продуктивність. Пристрій може бути оснащений одним або двома лазерами, які здійснюють сканування на відстані до 250 метрів з кутом огляду 360° і забезпечують точність збору даних не більше 1 см на 50 метрів. Trimble MX2 представляє собою портативну систему лазерного сканування для геопросторової зйомки, рисунок 1.



Рисунок 1 – Зовнішній вигляд мобільного лазерного
3D сканеру Trimble MX2

Основні технічні характеристики Trimble MX2
включають:

– частоту сканування 20 Гц на кожен лазерний дивізор, що
проводить сканування;

- швидкість збору даних 36000 точок в секунду для кожної головки, яка здійснює сканування;
- наявність ГНСС плати з 220 каналами.

В залежності від характеру досліджень, мобільний лазерний сканер може бути укомплектований однією або двома ротаційними лазерними головками. Щоб поліпшити точність позиціонування, використовуються інерційні датчики, які визначають положення автомобіля. Крім того, лазерний сканер Trimble MX2 обладнаний ГНСС-модулем для отримання координат транспортного засобу.

Платформа для сканування має швидкознімне кріплення і може бути встановлена на різних транспортних засобах. В комплекті з мобільним лазерним сканером Trimble надається програмне забезпечення, яке легко освоюється для операторів-початківців, що дозволяє збирати дані «на місці» без довготривалого навчання персоналу.

Для керування мобільною системою сканування використовується консоль оператора у вигляді польового контролера із спеціалізованим програмним забезпеченням Trimble Trident Capture. Керуючий пристрій захищений від зовнішніх впливів, а інтерфейс програмного забезпечення дозволяє швидко налаштовувати та регулювати процес збору даних.

Після отримання даних від лазерного сканера Trimble MX2, утворені хмари точок перетворюються в тривимірну модель для подальшої обробки за допомогою програмного забезпечення Trimble Trident. Процес включає збереження позиціонування об'єктів, здійснення вимірювань та створення шарів для полегшення наступного моделювання. Автоматизація складних процесів обробки даних дозволяє значно зменшити часові та трудові витрати на камеральному етапі геодезичних досліджень.

Лазерний сканер Trimble MX2, який прикріплюється до транспортного засобу, має захист

корпусу за стандартом IP65, що дозволяє його використовувати в умовах пилу та дощу. Технічні характеристики цього мобільного лазерного сканера наведено в таблиці 1 [1].

Схему кріплення сканера та його геометричні розміри наведено на рисунках 2 і 3. Зовнішній вигляд мобільного лазерного сканера Trimble MX2 наведено на рисунках 4 та 5.

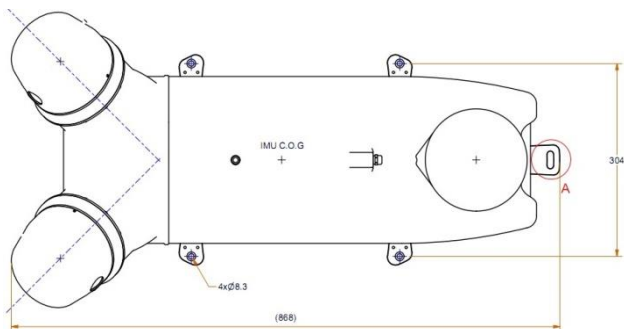


Рисунок 2 – Схема кріплення та геометричні розміри мобільного лазерного сканера Trimble MX2

Таблиця 1 – Технічні характеристики мобільного лазерного сканера Trimble MX2

Параметр	Характеристика
Виробник та модель ГНСС приймача	Trimble GPS/ГЛОНАСС L1/L2, RTK
Кількість антен сканеру	2
Виробник та модель ІМУ	Applanix AP20
Точність позиціонування	2 см у плані / 5 см за висотою
Точність визначення курсу	0,015° / 0,025°
Виробник лазера сканеру	Renishaw
Мінімальна дальність сканування	0,5 м

Параметр	Характеристика
Максимальна дальність сканування	250 м
Діаметр променю на виході	28 мм
Макс. вертикальне поле зору	360°
Швидкість / частота сканування	36 / 72 кГц
Швидкість / оберти за секунду	10/20 обертів / секунду
Швидкість / точки за секунду	36000 / 72000 пікселів / секунду
Точність визначення відстані	30 мм
Повторюваність (шум) роботи	10 мм
Виробник та модель камери	FLIR (PointGrey) Ladybug 5
Кількість камер сканера	6
Кількість лазерів сканера	2
Розміри сканеру	80 см x 45 см x 25 см
Вага сканеру	28 кг
Пиловологозахищеність	IP65
Робоча температура приладу	від мінус 10 °С до 50 °С

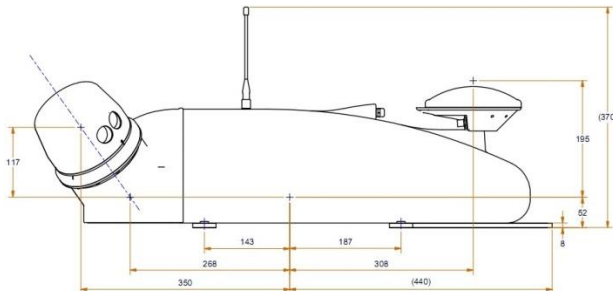


Рисунок 3 – Схема кріплення та геометричні розміри мобільного лазерного сканеру Trimble MX2



Рисунок 4 – Зовнішній вигляд мобільного лазерного сканеру Trimble MX2



Рисунок 5 – Зовнішній вигляд мобільного лазерного сканеру Trimble MX2 встановленого на автомобіль

Оператор керує мобільним лазерним сканером Trimble MX2, який встановлений на автомобіль, зі свого робочого місця всередині транспортного засобу.

В результаті процесу обробки даних вимірювань виконаних мобільним лазерним сканером Trimble MX2 можна отримати дані трьох різних видів:

- фото у площині, рисунок 6;
- панорамний знімок місцевості, рисунок 7;
- хмару точок у вигляді цифрової моделі, рисунок 8.



Рисунок 6 – Приклад відображення результатів вимірювань мобільним лазерним сканером Trimble MX2 у вигляді зображення на площині



Рисунок 7 – Приклад відображення результатів вимірювань мобільним лазерним сканером Trimble MX2 у панорамного зображення

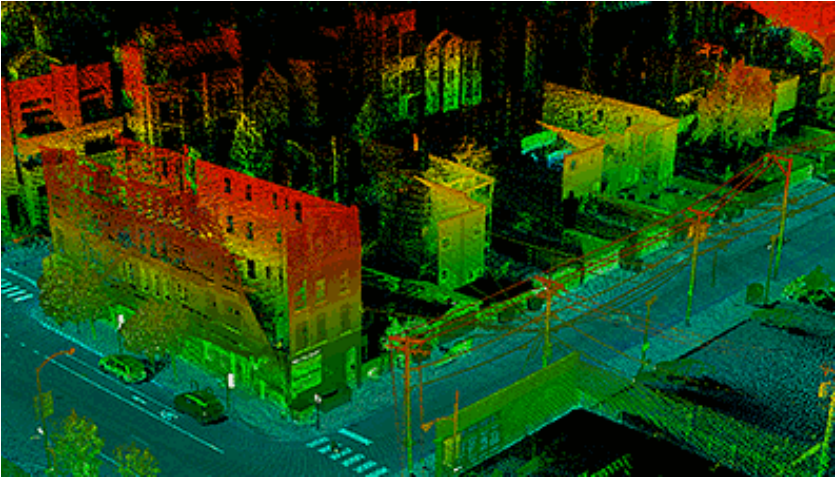


Рисунок 8 – Приклад відображення результатів вимірювань мобільним лазерним сканером Trimble MX2 у вигляді хмари точок

Література

1. Онищенко О.С. Особливості побудови цифрової 3D-моделі місцевості об'єктів транспортної інфраструктури за результатами вимірювань мобільним лазерним сканером. Є. В. Дорожко, М. В. Трегуб, О. Є. Янків, О.С. Онищенко. Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету Том 1 № 102 Розділ Будівництво та цивільна інженерія. Харків: ХНАДУ. (2023) С.56-62.

ВИЗНАЧЕННЯ КРОКУ РЕГУЛЯРНОЇ ЦИФРОВОЇ МОДЕЛІ МІСЦЕВОСТІ

Боровий Юрій, ДГ-21мб-22
(науковий керівник д.т.н., проф. Батракова А.Г.)
Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

Основними параметрами, що визначають положення лінії траси при проектуванні автомобільних