

3. СТО 001-80119761-2010. Противогололедные материалы «Бионорд». Технические условия.

УДК 528.5

Студ. Д.М. Яргин
Рук. С.А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРИМЕНЕНИЕ НАЗЕМНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ В РЕШЕНИИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Современные задачи проектирования и строительства, эксплуатации зданий и сооружений требуют представления пространственных данных, точно и полно описывающих рельеф, ситуацию, взаимное расположение частей зданий и сооружений. Использование традиционных для инженерной геодезии методов и инструментов позволяет решать большинство задач, однако существуют ограничения, связанные с тяжелыми условиями видимости, со скоростью сбора и обработки данных, получаемых при помощи электронных тахеометров.

Наземное лазерное сканирование является самым оперативным и высокопроизводительным средством получения точной и наиболее полной информации о пространственном объекте: памятнике архитектуры, промышленном сооружении и промышленной площадке, смонтированном технологическом оборудовании [1].

Суть технологии сканирования заключается в определении пространственных координат точек объекта. Процесс реализуется посредством измерения расстояния до всех определяемых точек с помощью фазового или импульсного безотражательного дальномера. Измерения производятся с очень высокой скоростью – тысячи, сотни тысяч, а порой и миллионы измерений в секунду. На пути к объекту импульсы лазерного дальномера сканера проходят через систему, состоящую из одного подвижного зеркала, которое отвечает за вертикальное смещение луча. Горизонтальное смещение луча лазера производится путем поворота верхней части сканера относительно нижней, жестко прикрепленной к штативу. Зеркало и верхняя часть сканера управляются прецизионными сервомоторами. В конечном итоге именно они обеспечивают точность направления луча лазера на снимаемый объект. Зная угол разворота зеркала и верхней части сканера в момент наблюдения и измеренное расстояние, процессор вычисляет координаты каждой точки (рисунок).



Устройство наземного лазерного сканера:

1 – встроенная цифровая камера; 2 – зеркало. При ориентировании зеркала навверх оно работает с камерой, при ориентировании его вниз – работает с лазером;

3 – экран и клавиатура для введения данных о съемке; 4 – гнездо USB для подключения внешнего устройства (компьютера); 5 – гнездо для карточки расширения памяти SD; 6 – сервоприводы для горизонтального и вертикального вращения сканера;

7 – верхний каркас, обеспечивающий горизонтальное вращение на 360° и вертикальный поворот зеркала на 70°; 8 – источник лазера; 9 – WiFi для беспроводной передачи данных; 10 – цоколь для аккумулятора

Все управление работой прибора осуществляется с помощью портативного компьютера с набором программ или с помощью панели управления, встроенной в сканер. Полученные координаты точек из сканера передаются в компьютер и накапливаются в базе данных компьютера или самого сканера, создавая так называемое облако точек.

Сканер имеет определенную область обзора или, другими словами, поле зрения. Предварительное наведение сканера на исследуемые объекты происходит либо с помощью встроенной цифровой фотокамеры, либо по результатам предварительного разреженного сканирования. Изображение, получаемое цифровой камерой, передается на экран компьютера, и оператор осуществляет визуальный контроль ориентирования прибора, выделяя необходимую область сканирования [2].

Наземное лазерное сканирование значительно отличается от других методов сбора пространственной информации. Среди отличий можно выделить три основных:

- в технологии полностью реализован принцип дистанционного зондирования, позволяющий собирать информацию об исследуемом объекте, находясь на расстоянии от него, т. е. на объекте не надо устанавливать никаких дополнительных устройств и приспособлений (марок, отражателей и т. п.);

- по полноте и подробности получаемой информации с лазерным сканированием не может сравниться ни один из ранее реализованных методов, плотность и точность определяемых на поверхности объекта точек может исчисляться долями миллиметра;

- лазерное сканирование отличается непревзойденной скоростью – до нескольких сотен тысяч измерений в секунду.

Благодаря своей универсальности и высокой степени автоматизации процессов измерений лазерный сканер является не просто геодезическим прибором, лазерный сканер – это инструмент оперативного решения самого широкого круга прикладных инженерных задач.

Сама технология лазерного сканирования открывает целый ряд новых, ранее недоступных возможностей. Связано это, прежде всего, с более полным использованием современных компьютерных технологий. Получаемые результаты в виде облака точек или трехмерной модели можно быстро передвигать, масштабировать и вращать. Есть возможность виртуального путешествия по изображению с записью в стандартный мультимедийный файл для дальнейшего показа. Такого полного представления об объекте не может дать ни один другой метод. При этом работа заключается не просто с изображением, а именно с моделью, сохраняющей полное геометрическое соответствие форм и размеров реального объекта. Такое положение дел обеспечивает возможность проведения измерений реальных расстояний между любыми точками или элементами модели [3].

Несмотря на новизну, технология предусматривает возможность автоматического или полуавтоматического получения информации и документов в привычном виде – чертежи профилей, поперечников, планы, схемы. Возможность обмена через общепринятые форматы графических данных позволяет легко встроить технологию лазерного сканирования в схему уже используемого программного обеспечения.

Таким образом, технология наземного лазерного сканирования открывает новые возможности и дает необходимую информацию для развития современного метода трехмерного проектирования.

Библиографический список

1. Наземное лазерное сканирование / В.А. Середович, А.В. Комиссаров, Д.В. Комиссаров, Т.А. Широкова. Новосибирск: СГГА, 2009. 261 с.

2. Чудинов С.А. Современные геодезические приборы при изысканиях и строительстве автомобильных дорог [Электронное издание]: учеб. пособие. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

3. Крутиков Д., Барабанщикова Н. Моделирует лазерный сканер. // ТехНАДЗОР, 2010. № 3(40). С. 70–71.

3. СТО 001-80119761-2010. Противогололедные материалы «Бионорд». Технические условия.

УДК 528.5

Студ. Д.М. Яргин
Рук. С.А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРИМЕНЕНИЕ НАЗЕМНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ В РЕШЕНИИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Современные задачи проектирования и строительства, эксплуатации зданий и сооружений требуют представления пространственных данных, точно и полно описывающих рельеф, ситуацию, взаимное расположение частей зданий и сооружений. Использование традиционных для инженерной геодезии методов и инструментов позволяет решать большинство задач, однако существуют ограничения, связанные с тяжелыми условиями видимости, со скоростью сбора и обработки данных, получаемых при помощи электронных тахеометров.

Наземное лазерное сканирование является самым оперативным и высокопроизводительным средством получения точной и наиболее полной информации о пространственном объекте: памятнике архитектуры, промышленном сооружении и промышленной площадке, смонтированном технологическом оборудовании [1].

Суть технологии сканирования заключается в определении пространственных координат точек объекта. Процесс реализуется посредством измерения расстояния до всех определяемых точек с помощью фазового или импульсного безотражательного дальномера. Измерения производятся с очень высокой скоростью – тысячи, сотни тысяч, а порой и миллионы измерений в секунду. На пути к объекту импульсы лазерного дальномера сканера проходят через систему, состоящую из одного подвижного зеркала, которое отвечает за вертикальное смещение луча. Горизонтальное смещение луча лазера производится путем поворота верхней части сканера относительно нижней, жестко прикрепленной к штативу. Зеркало и верхняя часть сканера управляются прецизионными сервомоторами. В конечном итоге именно они обеспечивают точность направления луча лазера на снимаемый объект. Зная угол разворота зеркала и верхней части сканера в момент наблюдения и измеренное расстояние, процессор вычисляет координаты каждой точки (рисунок).