

ВОЗДУШНОЕ И МОБИЛЬНОЕ ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ДИАГНОСТИКЕ СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

*Имбицкий Даниил Денисович, Сазановец Алексей Владимирович,
студенты 2-го курса кафедры «Геодезия и аэрокосмические геотехнологии»
(Научный руководитель – Комадей И.Ю., старший преподаватель)*

Технологии лазерного сканирования уже довольно давно используются в современном мире и применяются во многих инженерных изысканиях. Сканирование позволяет получить высокоточные данные о пространственном положении объектов.

Воздушное лазерное сканирование

Воздушное лазерное сканирование (или ЛИДАР – LIDAR)— это технология высокочастотного облучения лазерным излучателем земной поверхности, для сбора геопространственных данных по рельефу и наземным объектам, а также картографирования местности в трёхмерном режиме с летательного аппарата с применением скоростной сканирующей системы высокой точности, определяющей точки и координаты лазерных отражений и фильтров наземных объектов по определённым заданным характеристикам. ВЛС лежит в основе получения трёхмерных моделей рельефа и поверхности. Данный метод съёмки используется для создания подробных цифровых моделей городов, обследования протяжённых линейных объектов, инвентаризации лесов, топографической съёмки рельефа, трёхмерного моделирования районов разработок полезных ископаемых и многих других целей.

В основе технологии воздушного лазерного сканирования лежит фиксация и излучение лазерных отражений с помощью лазерного сканера (лидара), размещённого на воздушном судне. Функционал навигационного блока воздушного сканера основывается на отлаженном взаимодействии GNSS-системы спутниковой навигации с инерциальной системой в режиме настоящего времени. Сканер делает от двух до нескольких десятков измерений лазерных отражений, в зависимости от требуемой точности, на каждый квадратный метр территории. Благодаря многократности отражений лазерного луча и высокой плотности точек от земной поверхности технология воздушного лазерного сканирования даёт возможность получать высокоточную цифровую модель рельефа (ЦМР), включая здания, коммуникации и растительность, сооружения,

что особенно актуально для поверхности земли под кронами деревьев и плотной городской застройки.

Мобильное лазерное сканирование

Мобильное лазерное сканирование (МЛС) — это один из самых высокотехнологичных и точных на сегодняшний день методов съёмки. Представляя собой аналог наземного лазерного сканирования (НЛС), мобильное 3D сканирование производится при движении сканера, установленного на автотранспортное средство. При этом скорость съёмки аналогична со скоростью движения автотранспортного средства. Ни один другой способ не даёт такой-либо даже подобной производительности при сборе пространственной информации, с абсолютной точностью первых сантиметров.

Мобильное лазерное сканирование является лучшим способом оптимизации производства работ для получения следующих результатов:

Проведение топографической съёмки линейных объектов (автодороги, железные дороги, мосты, тоннели);

- Создание 3D моделей объектов;
- Создание поперечных и продольных профилей автодороги;
- Анализ поперечных и продольных уклонов проезжей части;
- Построение цифровых моделей дорожного покрытия и цифровых 3D моделей рельефа;
- Создание паспорта автодороги;
- Оценка колеяности и определение продольной ровности покрытия по международному индексу ровности IRI;
- Оценка зон видимости;
- Создание ведомостей дорожных ограждений, дорожных знаков, информационных и рекламных щитов и т. д. с приложением фотоматериалов.

В результате использования современных мобильных картографических комплексов скорость измерения составляет до 2 млн точек в секунду с детальностью полученной информации об объекте на уровне 4 см. Средняя скорость при движения съёмочного комплекса — 70 км/час. Кроме этого, выходным результатом являются изображения, в том числе панорамные снимки местности, с шагом порядка 5 метров.

Поэтому можно точно сказать, что при строительстве и диагностике автомобильных дорог, будут использовать, как и мобильное лазерное сканирование, так и воздушное лазерное сканирование. С помощью их можно проводить инженерные изыскания под строительство и реконструкцию дорог, создавать паспорта автодорог, включая ведомости дорожных объектов, определять параметры геометрических элементов дороги (длина участка, ширина дорожного покрытия, площадь дорожного покрытия, поперечная ровность и т.д.), получать актуальные данные о состоянии дорожного полотна с

выявлением повреждений, дефектов и выделением площадей для локального текущего ремонта, а также получением оценки колеи дорожного полотна, построить 3-мерную модель дорожной сети для создания цифровых копий транспортной инфраструктуры и съёмку развязок, мостов, эстакад для отслеживания и определения состояния инженерного оборудования и создания их трехмерных моделей.