

## **ПРАКТИКА ВНЕДРЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОВ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

*Портной Арон Ефимович, студент, группы СА – 42*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель  
(Научный руководитель – Дралова И.П., старший преподаватель)*

В настоящее время усиливается борьба за рациональное использование денежных средств, выделяемых на ремонт и реконструкцию автомобильных дорог, что усиливает необходимость применения новейших технологий для увеличения производительности и уменьшению трудозатрат.

Вместо старых методов инженерно-геодезических изысканий при ремонтах и реконструкции автомобильных дорог: теодолитная или тахеометрическая съемка, фототеодолитная съемка, аэрофототопо-графическая съемка. Приходят новые методы: воздушное лазерное сканирование, наземное лазерное сканирование, мобильное лазерное сканирование.

Воздушное лазерное сканирование проводится с высоты 500-1500 м в зависимости от поставленных задач. От высоты съёмки зависит точность получаемой информации. Средняя точность воздушного лазерного сканирования составляет 15 см в плане и 5 см по высоте.

Детализация полученной информации очень высока и достаточна для выполнения работ по планированию территории, определению объёмов земляных работ, экономической оценке проектов и т.д. Воздушное лазерное сканирование широко используется в современных геоинформационных системах и САПР АД как инструмент, позволяющий получать детальную информацию об автомобильной дороге и придорожной полосе. [1]

К недостаткам метода воздушного лазерного сканирования можно отнести то, что полученная цифровая модель рельефа недостаточно детализировано показывает верх земляного полотна для создания по ней проектов ремонта автомобильной дороги.

Наземное лазерное сканирование имеет ряд преимуществ перед другими методами сбора метрической информации [2]: 1) автоматический режим съёмки; 2) возможность определения пространственных координат точек объектов в полевых условиях; 3) высокая степень детализации; 4) высокая точность измерений; 5) высокая производительность; 6) работы можно выполнять при любых условиях освещённости.

К недостаткам метода наземного лазерного сканирования можно отнести сложность метрологической аттестации. Проблема заключается в том, что зачастую отсутствует информация о рабочих поверках и методиках исследования точностных характеристик. Для существующих моделей сканеров отсутствуют готовые единые методики исследования точности их работы. [3]

При выполнении инженерно-геодезических изысканий автомобильных дорог по данным наземного лазерного сканирования используются следующие программные продукты: LeicaGeoOffice, Riscan Pro, Terra Solid, Cyclone, AutoCad, Credo и т.д.

Мобильное лазерное сканирование осуществляется комплексом оборудования, собирающим данных о пространственном положении объектов с высокой точностью, производимый с транспортного средства (автомобиль, железнодорожная мотриси) в автоматическом режиме.

Мобильная система лазерного картографирования включает сканирующие сенсоры, высокоточную систему позиционирования и видеокамеры высокого разрешения. [4]

К недостаткам метода мобильного лазерного сканирования можно отнести сложность сложный этап калибровки и выравнивания данных, как один из самых важных и оказывающий значительное влияние на окончательную точность.

Применение технологий мобильного лазерного сканирования существенно сокращает трудозатраты для получения исходных данных для проектирования ремонтов автомобильных дорог. Полученное количество точек, от выполненного лазерного сканирования, позволяет создать реальную геометрию существующей автомобильной дороги и является качественной основой для проектов ремонта.

Данные, полученные в результате сканирования автодороги, могут быть также использованы для решения следующих задач:

- создание геоинформационной системы автомобильной дороги;
- создание атласа автодороги;
- мониторинг состояния покрытия и обустройства автодороги;
- создание трёхмерного паспорта автодороги;
- создание трёхмерной карты для разработки автомобильной спутниковой навигационной системы.

В заключение статьи следует отметить, что приведённые выше технологии и методы быстрыми темпами входят в практику проведения инженерно-геодезических изысканий и вытесняют более традиционные методы. Это обусловлено преимуществом повышения производительности проведения изысканий. Проблемы, возникающие у практиков, решаются

лучшей подготовкой кадров, технических документов к оборудованию и своевременным изменением нормативной базы.

#### Литература:

1. Метод проектирования автомобильных дорог на основе мобильного лазерного сканирования / А.Н. Байгулов, М.А. Романескул и пр. – Томск : САПР и ГИС автомобильных дорог, № 1, 2013. – 29-32 с.
2. Инженерная геодезия. Использование современного оборудования для решения геодезических задач : учеб. пособие / Е. Б. Михаленко и др. ; под науч. ред. Е. Б. Михаленко. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2013. – 305 с.
3. Состояние, проблемы и перспективы применения технологии наземного лазерного сканирования / В.А. Середович, Д.В. Комиссаров. – Новосибирск: Интерэкспо Гео-Сибирь, 2005.
4. Опыт использования мобильной системы лазерного сканирования LYNX MAPPER M1 для решения задач проектирования ремонта автомобильных дорог/М.В. Петров – Новосибирск: Интерэкспо Гео-Сибирь, 2013.