

ЛАЗЕРНЫЕ СКАНИРУЮЩИЕ СИСТЕМЫ

С. В. Устюгов, М. А. Капилевич

*Астраханский инженерно-строительный институт,
г. Астрахань (Россия)*

В последнее время технология наземного лазерного сканирования все шире используется для решения задач инженерной геодезии в различных областях строительства и промышленности. Растущая популярность лазерного сканирования обусловлена целым рядом преимуществ, которые дает новая технология по сравнению с другими методами измерений. Среди преимуществ хочется выделить главные: повышение скорости работ и уменьшение трудозатрат. Появление новых более производительных моделей сканеров, совершенствование возможностей программного обеспечения, позволяет надеяться на дальнейшее расширение сфер применения наземного лазерного сканирования.

Технология наземного лазерного сканирования, используемая для создания трехмерных моделей объектов, топографических планов сложных загруженных территорий, значительно повышает производительность труда и уменьшает затраты времени. Разработка и внедрение новых технологий производства геодезических работ, всегда велись с целью сокращения сроков полевых работ. Можно с уверенностью сказать, что лазерное сканирование полностью отвечает этому принципу.

Первым результатом сканирования является облако точек, которое и несет максимум информации об исследуемом объекте, будь то здание, инженерное сооружение, памятник архитектуры и т. п.



Рис. 1. Объект сканирования, состоящий из облака точек

Технология наземного лазерного сканирования находится в постоянном развитии. Это касается и совершенствования конструкции лазерных сканеров, и развития функций программного обеспечения, используемого для управления приборами и обработки полученных результатов. Состав комплекса программного обеспечения с оборудованием, схематически можно представить как на рис. 2.

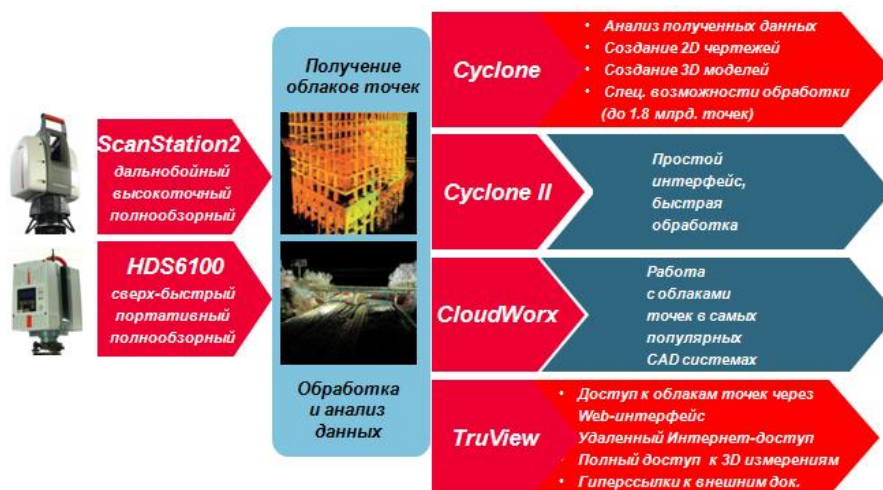


Рис. 2. Комплекс программного обеспечения и оборудования 3D-сканирования

Лазерное 3D-сканирование активно используется при топографической съемке сложных промышленных объектов традиционными методами, исполнители часто сталкиваются с тем, что во время полевых работ быва-

ют пропущены отдельные измерения. Обилие контуров, большое количество отдельных объектов приводят к неизбежным ошибкам. Материалы, получаемые при лазерном сканировании, несут более полную информации об объекте съемки.

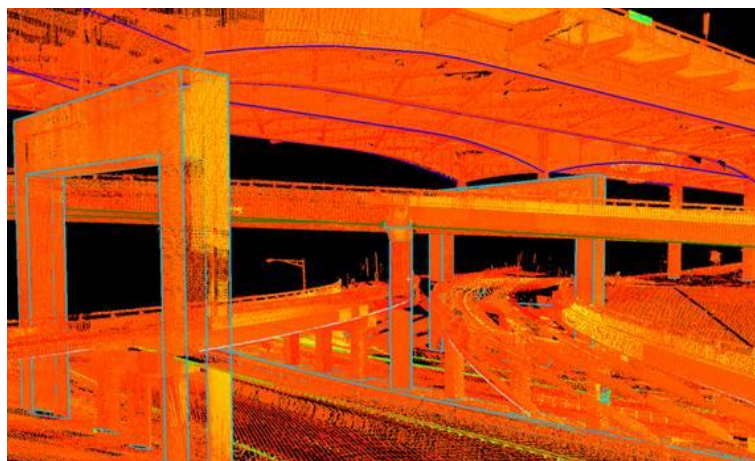


Рис. 3. Панорамный фотоснимок промышленного объекта

Сканирование позволяет быстро получать детальные измерительные данные обо всем объекте в целом, словно камера делает фотографию с оборотом порядка 360° , при этом точно получая трехмерные координаты каждого пикселя. Главное преимущество – это высокое качество исполнительной съемки и накопление измерительной информации о текущем состоянии объекта. Такое преимущество особенно значимо для строительства и реконструкции объекта, так как очень сильно снижает риски работ и уменьшает их стоимость. Большой объем массивов накопленной информации, позволяет всегда вернуться, как бы, в полевые условия, а значит, и увеличить контроль производимых работ. В полевых условиях производить съемочные работы ситуации необходимо с разных точек, чтобы получить несколько сканов одной территории, которые потом сшиваются. Камеральная стадия производства работ преобразует полевые данные в такое положение, которое необходимо по проекту производства работ, с привязкой к нужной системе координат. Сшитые облака содержат миллиарды точек, подгружаемые программным обеспечением, которое позволяет получать:

- двумерные чертежи и высотные отметки
- панорамные изображения с возможностью извлечения измерительной информации
- сечения и профили объектов
- детальные топографические планы
- триангуляционные сплайновые поверхности
- обзорные видео
- виртуальные 3D-модели промышленных объектов
- информационные модели зданий, так называемые BИNы.

В процессе работы со сканерами можно выбирать разные сценарии проведения полевых съемок, что является очень важным фактором в определении и проведении работ сканирования, т. к. упрощает достижение нужной цели, независимо от сложности сканируемого объекта. Сканеры производят до миллиона измерений в секунду, с расстояния до нескольких сотен метров от объектов, получая точнейшую измерительную информацию.

Оборудование и программное обеспечение для лазерного 3D-сканирования является дорогостоящим, но полностью себя оправдывает в такой области как строительство и архитектура, т.к. позволяет производить работы для огромных комплексов территорий, федерального и регионального назначения, с параллельным проведением мониторинга при проектировании, строительстве, эксплуатации, также при проведении детальной реконструкции.



Рис. 4. Создание или восстановление исполнительной документации 2D/3D с возможностью добавления атрибутивной информации об объекте

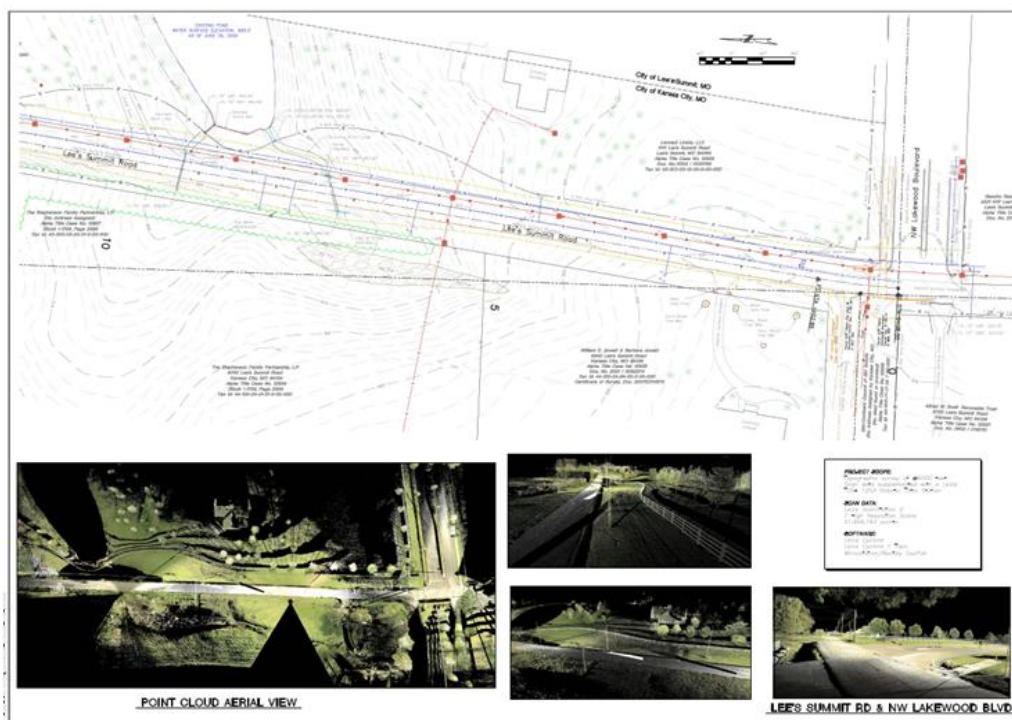


Рис. 5. Топографическая съемка

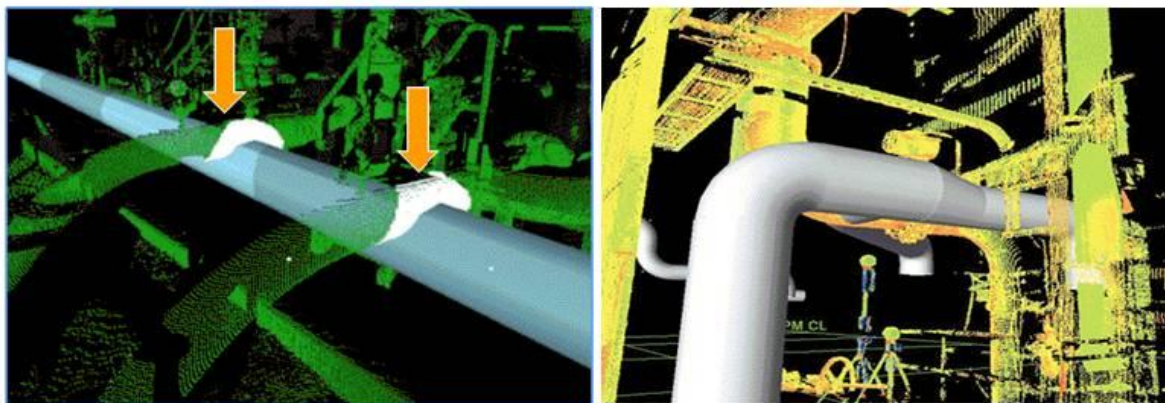


Рис. 6. Выявление мест пересечения положения проектируемого объекта с существующими элементами

Наибольшее количество проектов по реконструкции с привлечением лазерного сканирования выполняется в таких отраслях, как нефтегазовая, химическая, металлургия, энергетика, целлюлозно-бумажная, фармацевтическая, судостроение и шельф. В Астраханской области, как и во многих регионах Российской Федерации применения трехмерного лазерного, можно было использовать при:

- реконструкции цехов и промышленных площадок;
- проектировании и строительстве новых объектов;
- тарировке нефтеналивных резервуаров;
- создании 3D модели предприятия для автоматизированной системы управления предприятием в целях повышении эффективности эксплуатации предприятий.

Список литературы

1. ЗАО «Научно-производственное предприятие НАВГЕОКОМ Лазерное сканирование»: методическое пособие. – М., 2006.
2. Режим доступа: www.leica-geosystems.com, свободный.
3. Наземное лазерное сканирование / В. А. Середович, А. В. Комиссаров. – Новосибирск : СГГА, 2009. – С. 232–261.
4. Рабочая инструкция по проведению съемочных работ с использованием наземной лазерной сканирующей системы [Электронный ресурс] / ЗАО «Проектно-изыскательский институт ГЕО». – Режим доступа: www.pgeo.ru, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.