

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ  
«БОРИСОГЛЕБСКИЙ ДОРОЖНЫЙ ТЕХНИКУМ»  
(ГБПОУ ВО «БДТ»)

II Межрегиональная студенческая научно-практическая конференция, посвященная дню  
Российской науки и технологий

---

«АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ИНЖЕНЕРНЫХ  
СООРУЖЕНИЙ»

Презентация по теме:

«Использование лазерного  
сканирования и 3D-моделирования в  
строительстве»

Выполнила: Третьякова Алина  
Александровна  
Руководитель: Передерина Ангелина  
Сергеевна

Г. Борисоглебск  
2024 год

# СОДЕРЖАНИЕ

---

○ ВВЕДЕНИЕ.....	3
○ АКТУАЛЬНОСТЬ И ЦЕЛЬ ПРОЕКТА.....	4
○ ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.....	5
○ ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ.....	7
○ ОБРАБОТКА ДАННЫХ.....	8
○ ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ.....	9
○ ДОРОЖНЫЕ СЕТИ И ТРАНСПОРТ.....	10
○ ОБЪЕКТЫ КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА.....	11
○ СУДЕБНАЯ ЭКСПЕРТИЗА.....	12
○ ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	13
○ БИБЛИОГРАФИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ.....	14

# ВВЕДЕНИЕ

---

Лазерное 3D-сканирование — создание цифровой модели физического тела при помощи луча лазера. Технология бесконтактная, работает на близких и дальних расстояниях, исключает повреждения объектов во время сканирования. Принцип работы лазерных 3D-сканеров: направленный лазерный луч отражается от поверхности предмета, образуя облако точек. Каждая точка имеет свои координаты в пространстве. Программное обеспечение определяет их и создает готовую трехмерную цифровую модель на основе этих данных.

# АКТУАЛЬНОСТЬ И ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

---

Лазерное сканирование промышленных объектов становится современным методом подготовки проектной документации. В виртуальном пространстве специалисты способны вносить любые изменения. При этом есть программы моделирования различных ситуаций, которые позволяют проверить устойчивость объекта к землетрясениям и воздействию других катаклизмов.

Лазерные сканеры основаны на выполнении измерений расстояния с помощью специального дальномера. При определении горизонтальных и вертикальных углов можно получить координаты в трех осях.

Из обзора вы узнаете, где применяют лазерное сканирование и какое оборудование используют для решения связанных с ним задач.



# ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

---

В сравнении с традиционными способами измерения, лазерные сканеры имеют важное преимущество — они могут оцифровывать объекты со сложными поверхностями и работать в труднодоступных для человека местах. Основные сферы применения приборов — входной и выходной контроль качества на производстве, инспекция работающих приборов с целью профилактики и устранения дефектов, реверс-инжиниринг и другие области. Строительство, реконструкция и ремонт объектов.

# ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

---

В ходе подготовки проекта здания необходимо оценить особенности участка и стоимость предстоящих работ. С помощью лазерных 3D-сканеров создают модель ландшафта, на базе которой ведутся дальнейшие работы. В процессе строительства требуется промежуточный контроль геометрии будущих инженерных сооружений. Лазерное сканирование справляется с этой задачей точнее и быстрее привычных измерительных технологий. Основой для внешней или внутренней реконструкции часто является точная цифровая модель, на базе которой планируют изменения и дополнения в текущем интерьере или экстерьере. В этой сфере также незаменимы лазерные сканеры.

# ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

---

Все данные заносятся в файл проекта. При этом проводится построение системы координат, с помощью которых определяется положение всех точек. Лазерная технология предусматривает получение нескольких миллионов точек. Для их обработки требуется мощный компьютер. В противном случае проект не откроется или устройство зависнет.

Облако точек используется для построения плоскостей. Они также используются для измерения расстояния и других параметров. Векторная 3D-модель может иметь разную степень детализации. На основании облака точек могут формироваться и двухмерные чертежи. При этом возможно быстрое создание разрезов и нужных проекций. При ручном выполнении подобной работы уходит много времени.

# ОБРАБОТКА ДАННЫХ

---

- После сканирования формируется файл с данными, для которого нужно специальное программное обеспечение для обработки. Чаще всего используют AutoCAD ReCap или Leica Cyclone. Программы способны визуализировать полученные данные, а также измерять нужные показатели.
- После сканирования промышленного объекта есть вероятность появления различных артефактов. Несмотря на высокую технологичность, избежать этого практически невозможно. В область сканирования может попасть случайный объект. Вероятность погрешности во многом зависит от правильности подготовки.
- Полученные точки в области используются для образования плоскостей. Несмотря на возможность обработки информации в автоматическом режиме, часто требуется вмешательство специалиста. Для работы доступны различные инструменты, к примеру, примитивы. Все объекты для удобства использования проекта могут быть разбиты на отдельные группы.
- Некоторые программы позволяют отображать проект визуально. Для этого происходит назначение материалов. Визуализация требуется для презентации проекта или достижения других целей.



# ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ

---

После получения финального результата проект можно импортировать в различные программы визуализации. Для этого происходит экспорт в подходящем формате. Лазерное сканирование вместе с пространственными точками получает и другую информацию, которая необходима при реконструкции и модернизации производственных помещений. Полученная информация востребована в нескольких случаях:

- При выполнении строительных работ для контроля отклонений от проектной модели.
  - Для построения различных чертежей.
- Для определения точной формы и объема больших емкостей.

# ДОРОЖНЫЕ СЕТИ И ТРАНСПОРТ

---

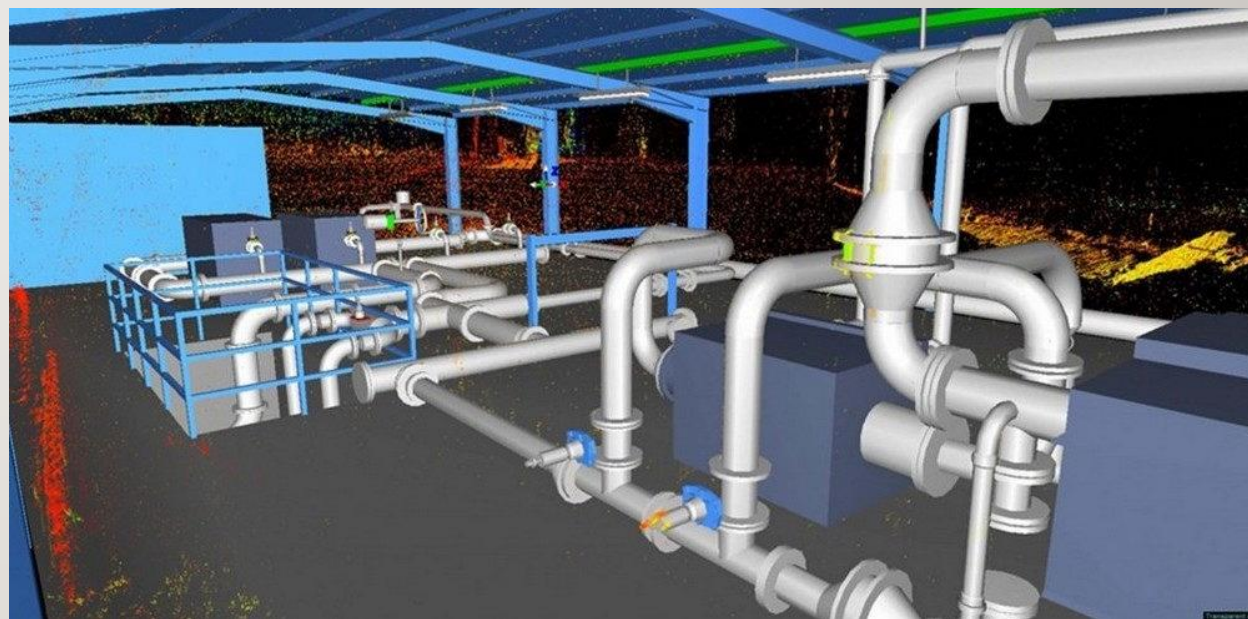
Лазерное сканирование становится неотъемлемой частью планирования и создания городских и загородных дорожно-транспортных сетей, тоннелей, пешеходных участков, железных дорог, портов. Технологию используют для оценки текущего состояния покрытий, планирования и оценки стоимости ремонтных работ, для получения моделей многолетних конструкций, например, мостов. Оборудование задействовано в проектировании, изготовлении, ремонте и тюнинге автомобилей, воздушного транспорта и судов.



# ОБЪЕКТЫ КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

---

При помощи лазерных 3D-сканеров стала возможным быстрая оцифровка и документирование инженерных коммуникаций. Сканирование значительно экономит время при техническом обслуживании и реконструкции. Устройства работают дистанционно, минимизируют риски людей при работе в неблагоприятных условиях и на труднодоступных участках.



# СУДЕБНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

---

На смену фотографиям и ручным измерениям в следственных процессах и судмедэкспертизе приходит лазерное 3D-сканирование. Приборы создают трехмерные модели мест происшествия с точной фиксацией расположения объектов и расстояний между ними. Данные используют в процессе досудебных и судебных разбирательств.



# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

---

Лазерное сканирование промышленных объектов становится современным методом подготовки проектной документации. В виртуальном пространстве специалисты способны вносить любые изменения. При этом есть программы моделирования различных ситуаций, которые позволяют проверить устойчивость объекта к землетрясениям и воздействию других катаклизмов.

# БИБЛИОГРАФИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

---

- 1. Середович, В.А. Наземное лазерное сканирование [Текст]: Монография / В.А.Середович [и др.]. – Новосибирск: СГГА, 2009. – 261 с.
- 2. Гусев, В.Н. Основы наземной лазерно-сканирующей съемки [Текст]: Учеб. пособие / В.Н.Гусев [и др.]. – СПб.:Санкт-Петербур. гос. горн. ин-т., 2007. – 86 с.
- 3. Выстрчил М.Г. Обоснование способов внешнего ориентирования цифровых моделей горных выработок, получаемых по результатам съемок лазерно-сканирующими системами: дис. ... канд. техн. наук: 25.00.16 / Выстрчил Михаил Георгиевич. – Санкт-Петербург, 2014. – 168 с.
- 4. User manual RiSCAN PRO [Текст]. – Riegl LMS. – 2004. – 150 с

---

Спасибо за внимание!