

Использование лазерного сканирования в реконструкции зданий и сооружений

Плеханова Екатерина Александровна

Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема

Студент

Аннотация

Цель данного исследования является рассмотреть технологию лазерного сканирования для реконструкции зданий и сооружений, её особенности и преимущества использования в архитектуре. В результате выявлено, что лазерное 3D - сканирование является отличным аналогом традиционным инструментам для реконструкции.

Ключевые слова: лазерное сканирование, реконструкция, IT-технологии.

The use of laser scanning in the reconstruction of buildings and structures

Plehanova Ekaterina Aleksandrovna

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Student

Abstract

The purpose of this study is to consider the technology of laser scanning for the reconstruction of buildings and structures, its features and advantages of use in architecture. As a result, it was revealed that 3D laser scanning is an excellent analogue of traditional tools for reconstruction.

Key words: laser scanning, reconstruction, IT-technologies.

Реконструкция зданий, безусловно, является востребованной на сегодняшний день. Каждый человек хочет, чтобы его жилище было комфортным, безопасным и эстетичным. Со временем все подвержено износу и появлению дефектов, поэтому реконструкция необходима для дальнейшей эксплуатации жилых зданий и сооружений.

В настоящее время типовая застройка нуждается в модернизации. Помимо, физического и морального износа, типовая застройка является проблемой массового строительства. Во второй половине XX века была распространена монотонность массового строительства в архитектурном виде районов и городов, что плохо сказывается на современных тенденциях мегаполисов нового времени. Однако, жилой фонд того времени имеет запасы по устойчивости, конструктивной надёжности и прочности. Что позволяет этим домам ещё долгое время находиться в эксплуатации, а ранее упомянутые проблемы могут являться дополнительным основанием для их реконструкции [1].

Строительным организациям, которые занимаются реконструкцией зданий, существенно облегчают работу цифровые технологии.

Существует достаточный список разнообразных инноваций и IT-решений для проведения эффективной реконструкции зданий:

- Дроны;
- Программы для расчетов и сметы;
- AR-VR;
- Лазерное сканирование;
- BIM;
- Мобильные приложения для управления проектом и дефект-менеджмента.

В данной статье подробно рассмотрены такие IT-решения, как наземное лазерное сканирование.

Лазерное сканирование можно использовать на различных этапах строительства зданий и сооружений. Так, Т.А. Плеханова и Ю.Н. Гинчицкая в своем исследовании рассмотрели технологию лазерного сканирования при проведении инженерно-геодезических изысканий для реконструкции зданий и сооружений [2]. Авторами показано, что лазерное сканирование является одним из современных методов инженерно-геодезических изысканий, позволяющих получать трехмерную модель объектов и рельефа по облаку точек [2]. Е.А. Епифанова и Л.А. Строкова сделали оценку деформаций исторического здания с помощью комплексного подхода, основанного на сочетании наземного лазерного сканирования и конечно-элементного моделирования [3]. В статье освещено изучение инженерно-геологических условий территории при реконструкции Томского театра юного зрителя [3]. Также В.Л. Баденко представил сведения о работе с неструктурированными данными лазерного сканирования, в результате которого строится информационная модель существующего здания, предназначенная для осуществления наблюдения за текущим состоянием сооружения, подробного анализа и прогнозирования с целью оптимизации процессов эксплуатации и реконструкции [4].

Цель исследования – рассмотреть лазерное 3D-сканирование для реконструкции зданий и сооружений, его особенности и преимущества использования данной IT-технологии в архитектуре перед традиционными инструментами.

Современные технологии 3D-измерений открывают большие возможности, когда нужно в кратчайшие сроки выполнить реконструкцию и перепланировку зданий и помещений, реставрацию объектов культурного наследия и т.д. Для таких целей используют наземные стационарные лазерные сканеры (рис. 1). Данная технология позволяет быстро и точно выполнить измерения.



Рисунок 1 – Наземный стационарный лазерный сканер

Главными плюсами лазерного сканирования являются:

- Получение цифровой модели сложных моделей в ближайшие сроки.
- Редактирование 3D-моделей.
- Удобство и простота в эксплуатации.
- Высокая точность, скорость и надежность.
- Минимизация человеческого труда.
- Возможность автоматизации (рис. 2).

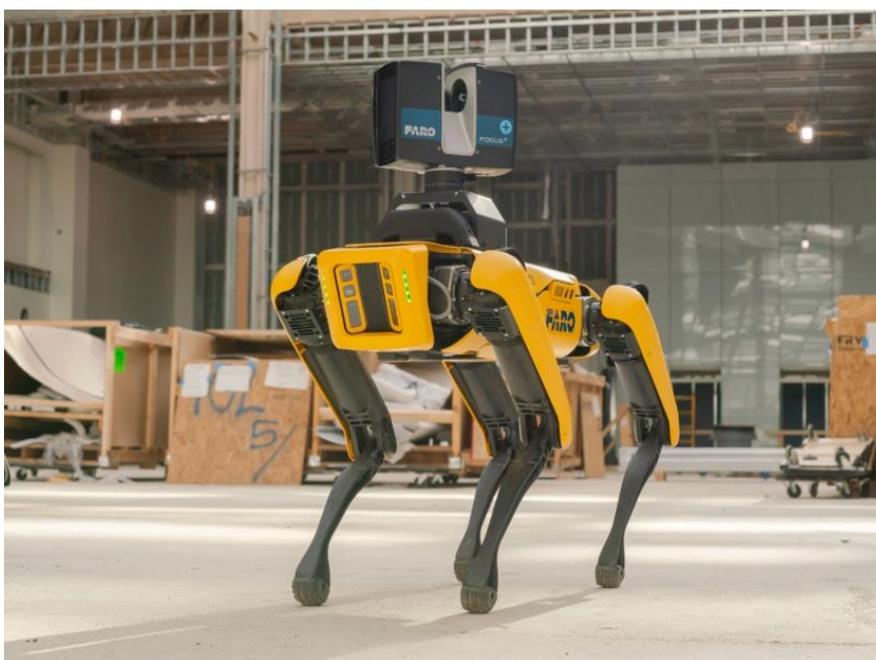


Рисунок 2 – Вариант автоматизации - установка сканера на робот Boston Dynamic Spot

Лазерное сканирование зданий является бесконтактным и полностью автоматизированным методом. Прибор автоматически вращает измерительную головку в вертикальной и горизонтальной плоскостях [5]. Все измерения выполняются с одной исходной точки с максимальной точностью. Если привести в пример передовые решения компании FARO, ведущего мирового производителя средств 3D-измерений, то они обеспечивают захват данных на расстоянии до 350 метров со скоростью до 2 млн точек в секунду [5].

Принцип работы лазерного сканирования заключается в излучении высокочастотного луча, который при достижении исследуемого объекта отражается и возвращается в отправную точку. При этом сканер фиксирует время возврата луча и, на основе этого, получает точное расстояние. Так создается облако точек (рис. 3).

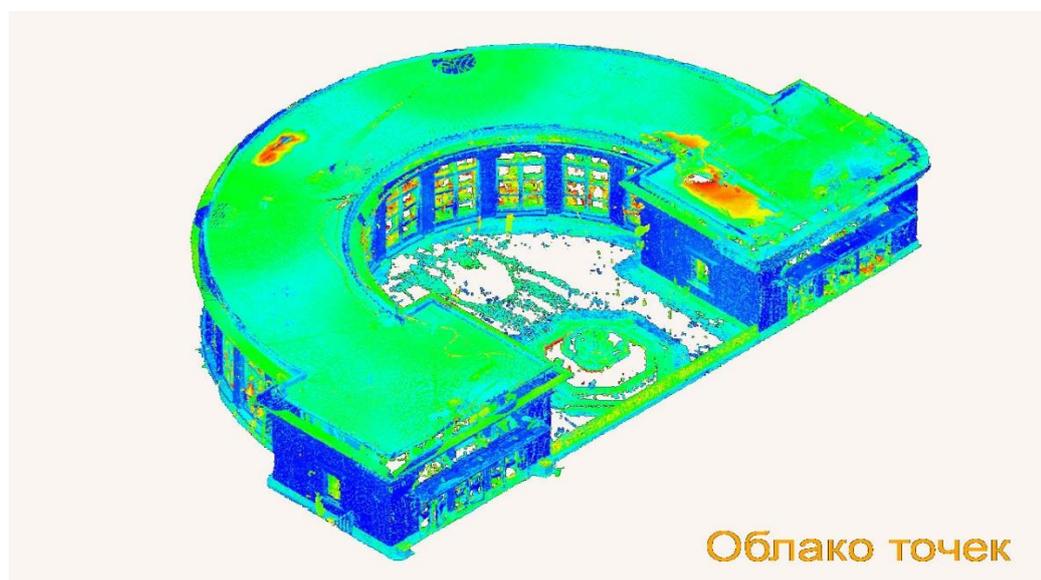


Рисунок 3 – Пример облака точек

Технология лазерного 3D-сканирования имеет преимущества перед традиционными инструментами, т.к. если сравнивать с данными, которые мы получаем благодаря тахеометрам, информативность лазерного сканирования намного раз больше. Это происходит за счет того, что с помощью лазерного сканера мы можем видеть картинку целиком, ориентироваться по ней и понимать, в какой мы точке находимся. К тому же, благодаря полученному облаку точек компьютерной визуализации есть возможность проводить необходимую работу в ПО для обратного проектирования, контроля геометрических параметров и производства обмеров.

В заключении можно отметить, что лазерное сканирование — это всегда большой объем данных, и сканер всего лишь собирает данные с высокой точностью, скоростью, надежностью и качеством, а обрабатывает их ПК. Технология лазерного 3D-сканирования является отличным аналогом традиционным инструментам. На сегодняшний день, данное IT-решение является востребованным в реконструкции зданий и сооружений.

Библиографический список

1. Трембач Д.А., Снимщиков Л.В., Кравченко Э.В. Применение наземного лазерного сканирования для реконструкции городских зданий // Молодая наука -2013. 2014. С. 255-256.
2. Плеханова Т.А., Гинчицкая Ю.Н. Технология лазерного сканирования при проведении инженерно-геодезических изысканий для реконструкции зданий и сооружений // Технические университеты: интеграция с европейскими и мировыми системами. 2019. С. 382-387.
3. Епифанова Е.А., Строкова Л.А. Оценка деформаций исторического здания в Томске с помощью комплексного подхода, основанного на сочетании наземного лазерного сканирования и конечно-элементного моделирования // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2018. Т. 329. №5. С. 27-41.
4. Баденко В.Л., Зотов Д.К., Федотов А.А. Построение информационных моделей существующих зданий на основе данных лазерного сканирования: учебник для вузов. СПб, 2019. 74 с.
5. Насырова А.Ф., Татарников Г.В. Особенности современных подходов при реконструкции фасадов жилых зданий // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. № 5. С. 280-284.