

УДК 528.4

ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И РЕКОНСТРУКЦИИ ОБЪЕКТОВ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

С. Р. ЦАБАДЗЕ, А. Н. АГАДЖАНЫН

Научный руководитель Е. Г. ТРЕТЬЯКОВА, канд. арх. наук, доц.
Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I
Санкт-Петербург, Россия

Трудоемкие методы создания пространственных моделей теряют свою актуальность. В настоящее время активно развиваются и внедряются технологии информационного моделирования, позволяющие координировать работу всех специалистов на разных стадиях жизненного цикла здания [1]. В связи с этим все более необходимым становится применение средств наземного лазерного сканирования как в процессе строительства, так и при реконструкции зданий и сооружений.

Во второй половине прошлого века появился первый прибор, который позволял выполнять процедуру сканирования и получать относительно быстрый результат. В 1980-е гг. стали появляться лазерные сканеры.

Принцип работы системы лазерного сканирования заключается в измерении расстояний до определяемых точек с помощью дальномера [2]. При высокой скорости сканирования (может достигать более двух миллионов точек в секунду) точность доходит до 1 мм. После обработки результатов работы сканера получается база данных, объединяющая отсканированные точки в трехмерную модель здания (рис. 1).

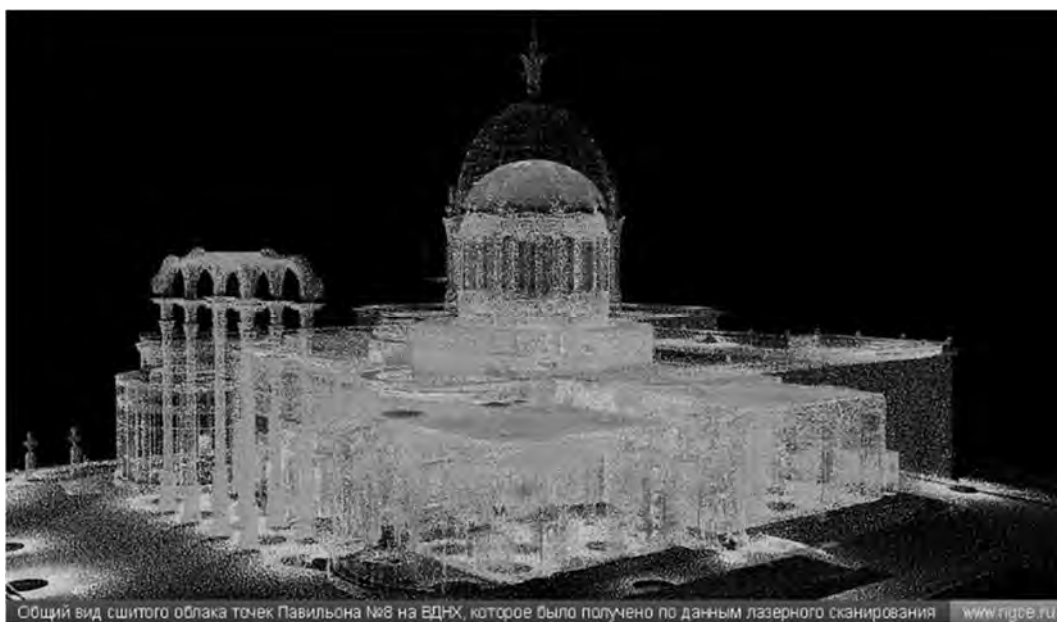


Рис. 1. Трехмерная модель Павильона № 8 на ВДНХ (<https://www.ngce.ru/news-i247.html>)

Поскольку при разработке проектной документации специалистами используются разные файлы для каждого раздела, велики риски возникновения

коллизий. В целях минимизации их количества в процессе строительства выполняется консолидация трехмерной модели, полученной путем лазерного сканирования, с проектной информационной моделью здания. Данное решение сокращает объем ручного труда и снижает влияние человеческого фактора на степень точности выполняемых работ.

Трехмерная модель не является информационной моделью здания. Сканирование позволяет получить лишь виртуальную копию здания, образованную миллионами точек [3].

При реконструкции зданий встречаются элементы, которые недостаточно представить в виде простых геометрических фрагментов. В таких случаях рационально выполнение лазерного сканирования. Трехмерная модель способна ускорить процесс создания подобных элементов, а значит, и реконструкции объекта в целом [4]. Также целесообразно применение данной системы при реконструкции зданий с большим количеством технологического оборудования.

При реставрации собора Парижской Богоматери, Амьенского собора, собора Святого Стефана, собора Санта-Мария дель Фьоре, Парфенона также применялось лазерное сканирование.

Однако лазерное сканирование как метод имеет и ряд недостатков [5]. В связи с принципом работы сканера, сканирование стеклянных конструкций является крайне сложным. В некоторых случаях даже невозможным. Погодные условия могут увеличить сроки выполнения сканирования. Создаваемые сильными ветрами или осадками помехи приводят к помехам в трехмерной модели. Кроме того, необходимо учитывать дороговизну проведения работ и необходимость обучения персонала.

Несмотря на существующие недостатки, лазерное сканирование является перспективным методом получения трехмерной модели здания.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Алексеев, И. В.** Применение BIM-технологий при проектировании уникальных зданий и сооружений с учетом отечественной и зарубежной практики / И. В. Алексеев, Ж. В. Иванова // Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. – 2022. – № 2 (28). – С. 45–50.
2. **Богданов, А. Н.** Наземное лазерное сканирование в строительстве и BIM-технологиях / А. Н. Богданов, И. А. Алешутин // Изв. КГАСУ. Технология и организация строительства. – 2018. – № 4 (46). – С. 326–332.
3. **Гречушкина, Н. В.** Применение 3D-сканирования в строительстве / Н. В. Гречушкина, О. Н. Сорокина, С. В. Семина // Архитектурно-строительный и дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы, инновации: материалы V Междунар. науч.-практ. конф. – Омск: СибАДИ, 2021. – С. 596–599.
4. **Комиссаров, А. В.** Методика использования BIM-технологий и лазерного сканирования для реконструкции и модернизации объектов / А. В. Комиссаров, А. В. Ремизов // Вестн. СГУГиТ. Дистанционное зондирование Земли, фотограмметрия. – 2022. – Т. 27, № 2. – С. 115–124.
5. **Леонов, А. В.** О необходимости 3D-документирования памятников техники: пример Шуховской башни на Шаболовке / А. В. Леонов, Ю. М. Батулин, И. А. Петропавловская // Вопросы истории естествознания и техники. – 2013. – Т. 34, № 3. – С. 156–170.