



## ➤ COSTAIN ОСВАИВАЕТ ФОТОГРАММЕТРИЮ ДЛЯ ФИКСАЦИИ СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ ПРОЕКТА СТОИМОСТЬЮ 6,5 МЛРД ФУНТОВ

**ContextCapture обеспечивает эффективное и экономичное решение для реконструкции станции London Bridge.**

### Планы реконструкции железных дорог

В рамках своей программы повышения безопасности, надежности и эффективности железнодорожных перевозок в Лондоне и по всей Великобритании компания Network Rail стала ответственной за правительственный проект строительства линии Thameslink стоимостью 6,5 млрд фунтов стерлингов. По завершении этого проекта, стартовавшего в 2009 году, новые вместительные поезда будут проезжать через центр Лондона в часы пик каждые 2-3 минуты. Масштабная схема улучшения железной дороги включает в себя удлинение платформ, ремонт станций, строительство новой железнодорожной инфраструктуры и дополнительные поезда. Проект потребовал участия британских железнодорожных компаний, архитекторов,

инженерных и проектных фирм, а также строительных организаций — под общим управлением Network Rail.

Одним из основных пунктов проекта Thameslink стала реконструкция станции London Bridge, крупнейшей и четвертой по загруженности станции в Великобритании, обслуживающей более 56 млн пассажиров в год. Согласно плану, на станции London Bridge предусматривается реконструкция вестибюля пассажирского терминала, а также создание новых магазинов розничной торговли и расширение самой станции. В результате реконструкции новый вестибюль на уровне улицы станет самым крупным в стране и превысит размер поля на знаменитом стадионе Уэмбли. Для выполнения реконструкции станции London Bridge компания Network Rail привлекла Costain Group (Costain),

одного из ведущих поставщиков инженерных решений в Великобритании. В рамках контракта стоимостью 400 млн фунтов стерлингов Costain разрабатывает подробные планы проектирования и реконструкции. "Нашей задачей было запроектировать и реализовать проект станции London Bridge на высшем мировом уровне. Проект улучшит транспортную инфраструктуру столицы и повысит качество транспортных услуг для сотен тысяч пассажиров, которые ежедневно пользуются станцией", — комментирует Эндрю Вилли (Andrew Wyllie), исполнительный директор Costain.

### Трудности реконструкции станции London Bridge

Огромные масштабы реконструкции станции London Bridge и строительство 15 новых платформ предъявляют множе-



Горизонтальный разрез арматурных стержней, показывающий точное сравнение фотограмметрии с наземным лазерным сканированием (TLS): синие кружки обозначают фотограмметрию, а красные – TLS. Максимальное отклонение составляет 6-10 миллиметров

ство требований: от изменения путевого развития для новой станции с устройством новых средств СЦБ, до разборки существующих платформ и демонтажа существующей крыши. При этом необходимо обеспечивать нормальный режим работы станции. Чтобы уменьшить неудобства для пассажиров, было решено выполнять проект в девять этапов. При формировании поэтапного плана Costain и проектная группа должны были внимательно изучить всю имеющуюся информацию о станции, которой уже почти 200 лет.

Станция London Bridge, построенная в 1836-1839 годах, имеет множество каменных арок, каждую из которых предстояло обследовать, чтобы определить ее состояние и собрать исходные данные для проектирования нового вестибюля пассажирского терминала. Компании Costain требовались эффективные методы инспектирования, которые позволили бы создать точную трехмерную модель всех старых подземных конструкций, необходимую для их подробного анализа. Располагая такой информацией, участники проекта получали возможность быстро принимать решения о пригодности каждого элемента.

### Фотограмметрия или лазерное сканирование

В течение многих лет основным средством высокоточной фиксации состояния объекта были лазерные сканеры. Лазерное сканирование позволяет захватывать настолько плотное облако точек, что оно практически является трехмерным изображением. Точкам при сканировании присваивались трехмерные координаты, и эта виртуальная модель с геопространственной привязкой использовалась всей проектной группой.

Компания Costain имеет необходимое

оборудование и программное обеспечение для успешного выполнения проектов. Однако, учитывая возраст конструкций на станции London Bridge и ограниченные возможности технологии лазерного сканирования (процесс, на выполнение которого ушли бы месяцы), геодезист Costain Ричард Бат (Richard Bath) решил использовать фотограмметрию, чтобы каждый кирпич в существующих конструкциях идеально соответствовал новому фасаду.

Использование простого фотоаппарата для съемки старой поверхности позволило получить более информативные снимки, чем при использовании сканера, а полученный цвет позволил проектировщикам четко видеть кирпичи и швы. Кроме того, фотограмметрия не мешала рабочим на площадке – благодаря быстрой скорости процесса и малым размерам обычной цифровой камеры или даже просто смартфона, которые использовались для съемки местности. Сотрудники могли покинуть строительную площадку, когда Ричард Бат записывал видео или фотографировал, и уже через несколько минут возвращались к своей работе.

Использование Bentley ContextCapture позволило Costain обрабатывать изображения, преобразуя их в точные трехмерные модели, что упростило принятие решений и предоставило информацию о существующем состоянии для использования не только при реконструкции станции London Bridge, но и на протяжении всего жизненного цикла инфраструктуры для последующего техобслуживания и будущих проектов.

### Упрощенный рабочий процесс

Еще одно преимущество фотограмметрии – ускорение рабочих процессов. Для получения виртуальной 3D-модели

## Краткое описание проекта

### Организация

Costain Group

### Расположение

Лондон (Великобритания)

### Цели проекта

- Создать подробную и качественную проектную и строительную документацию для реконструкции станции London Bridge.
- Определить наиболее эффективный и экономичный метод обследования и документирования текущего состояния 180-летней станции.
- Получить точные трехмерные изображения для ускорения и улучшения принятия решений при планировании строительства.

### Продукты, использованные в ходе реализации проекта

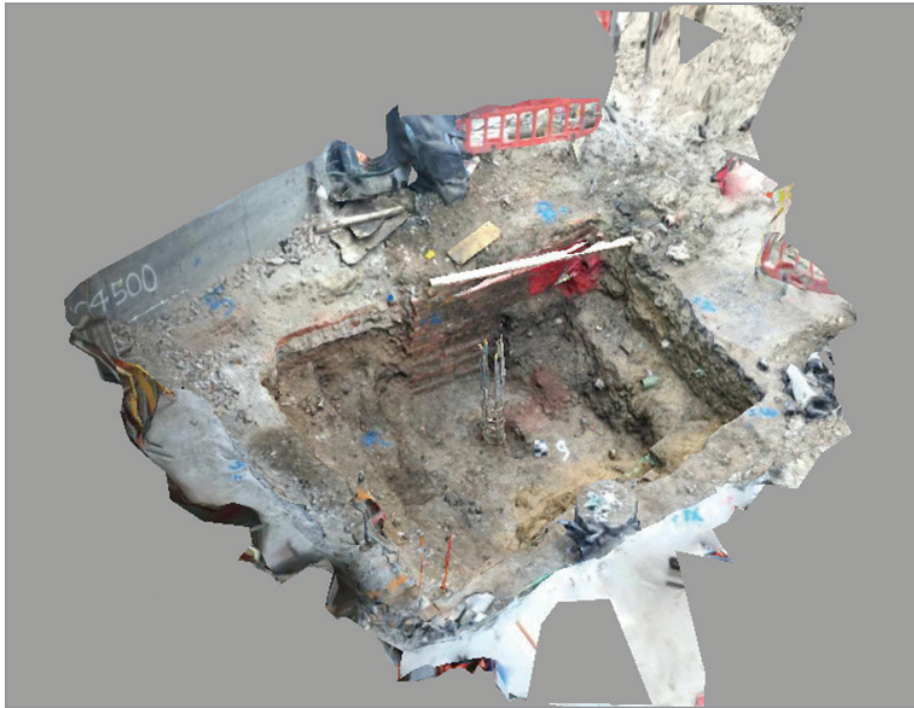
ContextCapture

## Основные факты

- Thameslink – это железнодорожный проект стоимостью 6,5 млрд фунтов стерлингов, который после завершения в 2018 году кардинально изменит железнодорожные перевозки в Великобритании, увеличит пассажиропоток и сократит время поездок.
- Компания Costain получила контракт стоимостью 400 млн фунтов стерлингов на реконструкцию станции London Bridge, включая строительство крупнейшего в стране вестибюля пассажирского терминала.

## Рентабельность инвестиций

- Использование ContextCapture позволило Costain создать текстурированную трехмерную модель реальности всего за несколько часов. Компания сэкономила время и средства. При этом сама процедура сканирования никак не помешала проведению других работ.
- Реконструкция станции London Bridge отвечает растущим потребностям в перевозках, увеличивая пассажиропоток и пропускную способность станции на 40 процентов.
- После завершения реконструкции станция впервые свяжет отдаленные районы Лондона по обе стороны Темзы.



ContextCapture автоматически обрабатывает изображения и преобразует их в точные трехмерные модели, фиксируя существующее состояние станции London Bridge. Это упрощает принятие решений в рамках реконструкции

лазерное сканирование требует наличия высококвалифицированных технических специалистов, а при использовании фотограмметрии достаточно снять несколько фотографий на фотоаппарат и применить приложение ContextCapture, которое автоматически создаст трехмерную модель реальности. Компания Costain руководствовалась базовым четырехэтапным рабочим процессом:

- отметить контрольные точки интересующей зоны и убедиться, что они хорошо видны на фотографиях;
- сделать фотографии с разных углов и высоты;
- снять измерения наземных контрольных точек (для масштабирования и геопространственной привязки модели необходимы по крайней мере три точки);
- с помощью ContextCapture совместно обработать фотографии и контрольные точки для получения окончательной модели, используемой в целом ряде документов.

Первые два этапа могут быть выполнены любым человеком после пятиминутного освоения правил назначения и маркировки контрольных точек, а также столь

же краткого изучения условий получения качественных снимков для лучшего фор-

С помощью обычного смартфона любой сотрудник после минимальной предварительной подготовки может выполнять трехмерное документирование строительства. ContextCapture радикально упрощает фиксацию данных на строительной площадке.

**Ричард Бат (Richard Bath),**  
геодезист,  
Costain Group

мирования моделей. Заключительный этап предполагает использование программного обеспечения Bentley для построения трехмерной модели — он полностью автоматизирован. Общее время обработки зависит от количества фотографий, а весь рабочий процесс — от получения фотографий до обработки — может быть завершен в течение часа.

### Автоматическая трехмерная реконструкция обеспечивает оптимальные результаты

Сравнивая на этом проекте точность фотограмметрии и лазерного сканирования, инженеры заметили, что в нескольких случаях, таких как земляные работы, наблюдалась разница в несколько миллиметров. И хотя точность окончательной сетки трехмерной реальности в основном зависит от полноты полученных фотографий, в покупке дорогой камеры необходимости нет. Весь процесс от начальной фотографии до получения трехмерной модели автоматизирован; для проекта реконструкции станции London Bridge были получены достаточно точные результаты, которые позволили оптимизировать затраты и упростили подготовку многих документов.

Фотограмметрия сэкономила время на сканировании данных, позволила избежать путаницы и накладок от использования одного дорогостоящего сканера семью геодезическими бригадами. Кроме того, фотокамера в десятки раз дешевле лазерного сканера. Фотограмметрия и ContextCapture обеспечили безопасную, надежную бесконтактную технику обследования, которая упростила рабочие процессы и повысила эффективность. Использование программного обеспечения Bentley позволило сэкономить время и средства. При этом существенно уменьшился риск ошибочных интерпретаций, что повысило надежность работы и упростило принятие оперативных решений. Линия будет достроена в 2018 году, она кардинально изменит поездки по Лондону и по всей стране, пассажиропоток через London Bridge увеличится до 90 млн человек в год.

"ContextCapture предоставляет пользователям Bentley, таким как Costain, программную среду, которая расширяет возможности трехмерного сканирования объектов на строительной площадке, — рассказывает Ричард Бат. — С помощью обычного смартфона любой сотрудник после минимальной предварительной подготовки может выполнять трехмерное документирование строительства. ContextCapture радикально упрощает фиксацию данных на строительной площадке".

По материалам компании Bentley Systems