

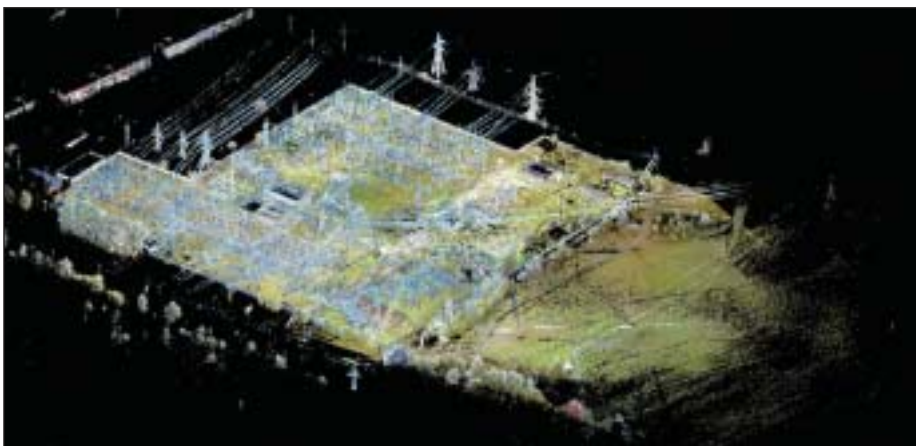
Интеллектуальные трехмерные модели

для реконструкции и модернизации объектов ТЭК на основе технологий лазерного сканирования и Model Studio CS

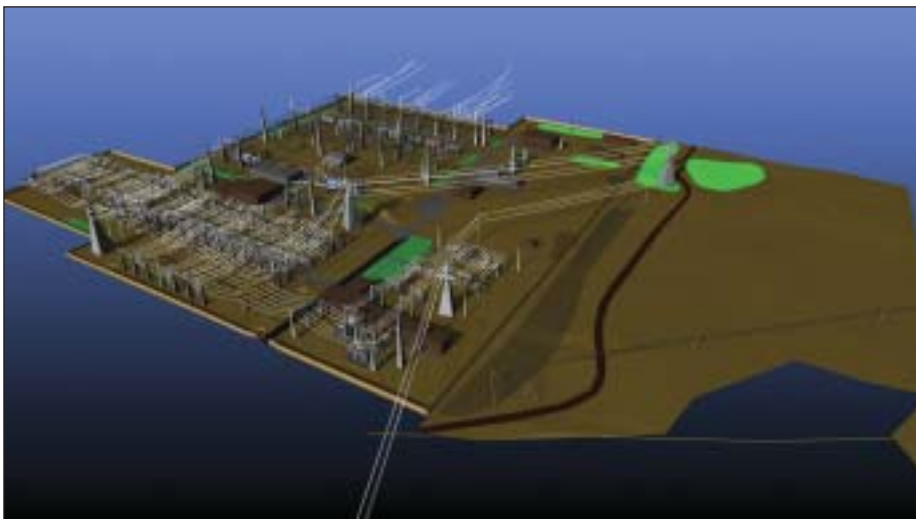
Последние годы в нашей стране разрабатывается огромное количество проектов реконструкции и модернизации производств. Многие заводы и объекты энергетики были запроектированы и построены в советские времена. Не секрет, что практически на всех реконструируемых предприятиях, заводах, объектах электроэнергетики по самым разным причинам отсутствует актуальная и достоверная информация о строительных конструкциях, инженерных коммуникациях, кабельных каналах и т.п. Но для проектов реконструкции такая информация нужна! Разумеется, можно решить задачу традиционными методами: вывести на промплощадку геодезистов и попросить их сделать съемку текущего состояния. Если задача сводится к выполнению десятка замеров — это, наверное, лучший выход. Но, что делать, когда таких замеров требуются тысячи, а то и десятки тысяч? Традиционные методы не годятся: работа растянется на годы. Для подобного рода ситуаций существуют современные методы наземного лазерного сканирования, которые минимизируют затраты на полевые работы и позволяют получить наиболее достоверную информацию об объекте реконструкции или модернизации. Но и здесь есть проблемы: результатом сканирования являются точки... много точек... миллионы точек — и, чтобы превратить их в качественные исходные данные для проектов реконструкции, необходимо преобразовать эти миллионы точек в трехмерную модель. Причем не простую, а такую, где каждый объект будет нести информацию о себе. Кроме того, должна быть возможность специфицировать эту модель и получить чертежи. Именно такая технология воссоздания трехмерной модели была внедрена в ЗАО "Геостройизыскания". Эта технология объединила лазерное сканирование и трехмерное моделирование средствами Model Studio CS.

Интеллектуальные трехмерные модели Model Studio CS

Интеллектуальные трехмерные модели представляют собой информационную систему, основанную на трехмерной мо-



Результаты лазерного сканирования Брянской подстанции



Интеллектуальная модель Model Studio CS на основе лазерного сканирования и геозондирования с применением георадаров

дели проектируемого или действующего производства, выполненной в Model Studio CS с набором необходимой информации. Другими словами, это модели, объединяющие графику и атрибутивную информацию по каждому элементу в составе модели, а также дополнительную информацию в виде чертежей, текстовых и табличных документов, баз данных, электронных фотографий и т.д.

При использовании Model Studio CS интеллектуальная модель проектируемого производства может быть получена автоматически. Если же требуется построение достоверной и актуальной трехмер-

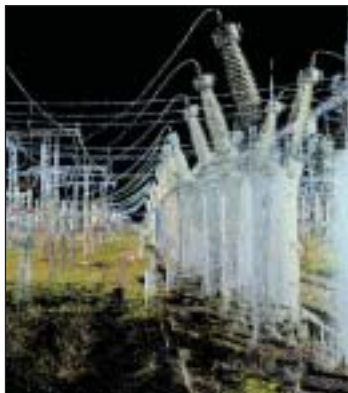
ной интеллектуальной модели уже существующих производств, то лучшим решением является использование технологий лазерного сканирования, принятых как основа всего процесса.

Инновационные подходы в проектах реконструкции и модернизации производств в сложном промышленном окружении

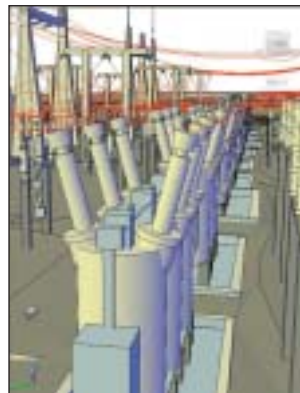
В своем производственном отделе компания "Геостройизыскания" успешно внедрила инновационную технологию создания интеллектуальных трехмерных



Реальный объект



Результат лазерного сканирования



Интеллектуальная модель
Model Studio CS

моделей действующих производств и объектов ТЭК.

Технология основана на системе лазерного сканирования с постобработкой результатов сканирования средствами интерактивного трехмерного моделирования Model Studio CS (разработчик программных комплексов Model Studio CS — компания CSoft Development). Совмещение современных методов наземного лазерного сканирования с инструментальными средствами Model Studio CS позволило получить высококачественную трехмерную модель существующего объекта.

Ценность технологии для модернизации производства

Технология построения интеллектуальных моделей на основе решений российских компаний ЗАО "Геостройизыскания" и ЗАО "СиСофт Девелопмент" (CSoft Development) с применением современных инновационных технологий лазерного сканирования и трехмерного интерактивного моделирования оказывается особенно ценной при модернизации действующего производства, на этапе подготовки проектов реконструкции, при ремонтных работах, разработке проектов демонтажа и утилизации сложных технологических установок и производств, а также в комплексных проектах новых производств в условиях сложного окружения. Высокая достоверность лазерного сканирования в сочетании с прекрасными средствами моделирования позволяют получить за беспрецедентно короткий срок высококачественные исходные данные для проектирования самых современных производств.

Комментирует начальник производственного отдела ЗАО "Геостройизыскания" Роман Коннов: "Использование инновационных технологий позволяет нашей компании двигаться в ногу со временем. В своей работе мы применяем самые современные сканирующие системы, такие как Topcon (Япония) и Zoller+Frohlich (Z+F) (Германия), благодаря чему качество получаемой информации растет, а время ее

сбора на объектах сводится к минимуму. Технологию наземного лазерного сканирования наша компания развивает с 2004 года. Все начиналось с простейших объектов и получения минимальной геометрической информации. Из года в год мы внедряли новые методики полевых измерений и обработки данных. Вершиной наших усилий на сегодняшний день стала технология создания интеллектуальных моделей существующих объектов ТЭК. Ознакомившись со всем многообразием возможных программных продуктов для решения этой задачи, мы предпочли Model Studio CS. Время подтвердило правильность нашего выбора. Удобство в работе и невысокая стоимость ПО, использование известной платформы AutoCAD дали возможность разработать и внедрить новую технологию в кратчайшие сроки, а тесное сотрудничество с разработчиками (CSoft Development) позволило избежать многих трудностей на этом этапе".

Технология построения интеллектуальных моделей

Лазерное сканирование

В различных областях промышленности и строительства технология наземного лазерного сканирования для решения задач инженерной геодезии используется все шире. По сравнению с другими методами измерений она предоставляет целый ряд преимуществ, особенно важных при реконструкции или подготовке строительства сложных, насыщенных оборудованием и конструкциями промышленных объектов.

Топосъемка сложных промышленных объектов традиционными методами требует больших трудозатрат (иногда просто противоречащих здравому смыслу) на этапе полевых измерений. Кроме того, при использовании таких методов совсем не редки ситуации, когда отдельные измерения оказываются пропущенными или их качество вызывает вопросы. Обнаруживается это лишь на этапах камеральной обработки и, как следст-

вие, спустя много времени возникает необходимость в повторных измерениях на объекте. Все это приводит к очевидным отрицательным результатам: удорожанию проекта, срыву сроков выполнения работ и непрогнозируемому качеству результатов. Чем больше и сложнее объект съемки, тем выше вероятность возникновения таких ситуаций.

Современные технологии наземного лазерного сканирования исключили подобные проблемы: сроки полевых работ значительно снизились, а съемка с одной точки охватывает все множество объектов, видимых с этой точки. При этом результаты измерений существенно выше по качеству, поскольку содержат более полную информацию об объекте съемки.

Камеральная обработка

Результатом полевых работ с использованием лазерного сканирования являются многие миллионы точек (облако точек) и панорамная фотосъемка, полученные лазерным сканером на каждом месте замера. Они несут максимально полную информацию об объекте сканирования.

В рамках камеральной обработки на основе облака точек решаются самые разные прикладные задачи:

- получение трехмерной модели объекта;
- получение чертежей (в том числе чертежей сечений);
- выявление дефектов различных конструкций посредством сравнения с проектной моделью;
- определение и оценка значений деформации посредством сравнения с результатами измерений, произведенных ранее;
- получение топографических планов методом виртуальной съемки.

Технология камеральной обработки на основе результатов лазерного сканирования и возможностей программных продуктов CSoft Development позволяет создавать интеллектуальные модели объекта для их последующего использования заказчиком.

Трехмерная модель рельефа поверхности

Для построения трехмерной модели поверхности рельефа и автоматизированного получения высококачественных топографических планов, генеральных планов и других документов, оформленных в полном соответствии с требованиями, действующими в нашей стране, необходимо использование специальных программных средств. В арсенале CSoft Development имеется целая линейка программных продуктов для обработки данных изысканий и формирования документации: серия GeoniCS. Точки поверхности рельефа или готовая поверхность загружаются в среду GeoniCS, где прекрасно продуманные инструменты позволяют выполнить всю дальнейшую обработку.

Программные продукты серии GeoniCS широко распространены в России и, наряду с другими средствами САПР, используются в проектных институтах.

Модели строительных конструкций

Совместное использование решений ЗАО "Геостройизыскания" и программных комплексов Model Studio CS обеспе-

чивает безупречное качество моделей строительных конструкций.

В процессе реконструкции или модернизации промышленного объекта роль такой модели трудно переоценить: при заменах оборудования, новых компоновочных решениях и других изменениях проекта она обеспечивает возможность оценить изношенность конструкции и ее несущую способность, что позволяет принять адекватные и обоснованные инженерные и экономические решения.

Технологическое оборудование и промышленные установки

Использование технологий лазерного сканирования и обработки облака точек в сочетании с возможностями Model Studio CS позволяет в разумные сроки получить твердотельные модели со всей необходимой атрибутивной информацией по всему промышленному объекту. Атрибутивная информация, документы, фотографии оборудования могут использоваться в проектах или в системах электронной инвентаризации (паспортизации). Модели отсканированного оборудования являются идеальным источником исходных данных для всех типов

проектов: модернизации оборудования, его замены, транспортировки, утилизации и других.

Модели систем трубопроводов

При совместном использовании Model Studio CS Трубопроводы и инструментов обработки облака точек значительно упрощается работа даже с такими сложными для измерения объектами, как трубопроводы. По облаку точек автоматически строятся осевые трубопроводы, которые затем могут быть преобразованы в трубопровод Model Studio CS, после чего происходит насыщение деталями: уточнение положения арматуры, деталей, швов и т.п.

На основе полученной интеллектуальной модели можно сгенерировать чертежи и спецификации, проверить эргономику, выполнить анализ текущего состояния трубопровода средствами программ прочностного расчета, а также использовать модель для создания информационных систем.

Водоснабжение, канализация, отопление и вентиляция

Технология лазерного сканирования и средства обработки модели могут в полном объеме применяться для всех типов систем: водоснабжения, канализации, отопления и вентиляции и других (при условии, что системы находятся в зоне видимости сканера). Технология обработки модели ничем не отличается от технологии сканирования оборудования и систем трубопроводов.

Кабельные конструкции

Лазерное сканирование, применяемое при формировании моделей кабельных конструкций, позволяет значительно сократить время прокладки кабелей по реконструируемым или новым кабельным конструкциям. После создания кабельных конструкций можно, используя средства Model Studio CS, автоматически проложить новые или перепроложить существующие связи на виртуальной модели и получить кабельный журнал. Алгоритмы автоматической трассировки, реализованные в Model Studio CS, позволяют сократить сроки проектирования кабельного хозяйства.

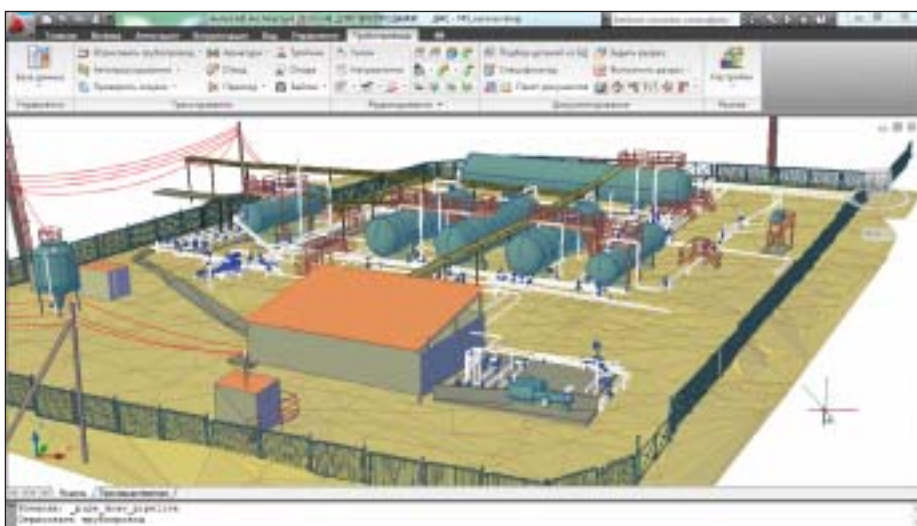
Наличие полной модели кабельного хозяйства существенно упрощает ремонты, реконструкцию, делает более точным реагирование в аварийных ситуациях.

Энергетические объекты

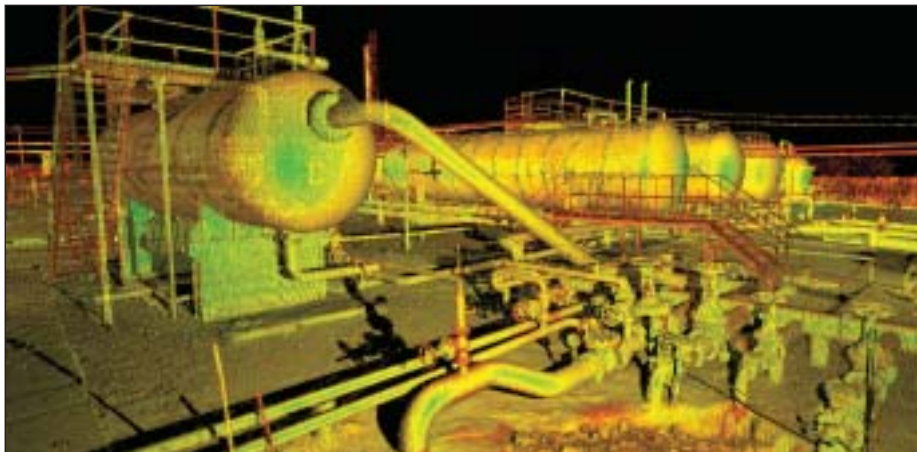
Построение интеллектуальных трехмерных моделей действующих подстанций и открытых распределительных устройств сопряжено с опасностями, связанными с наличием высоковольтного оборудова-



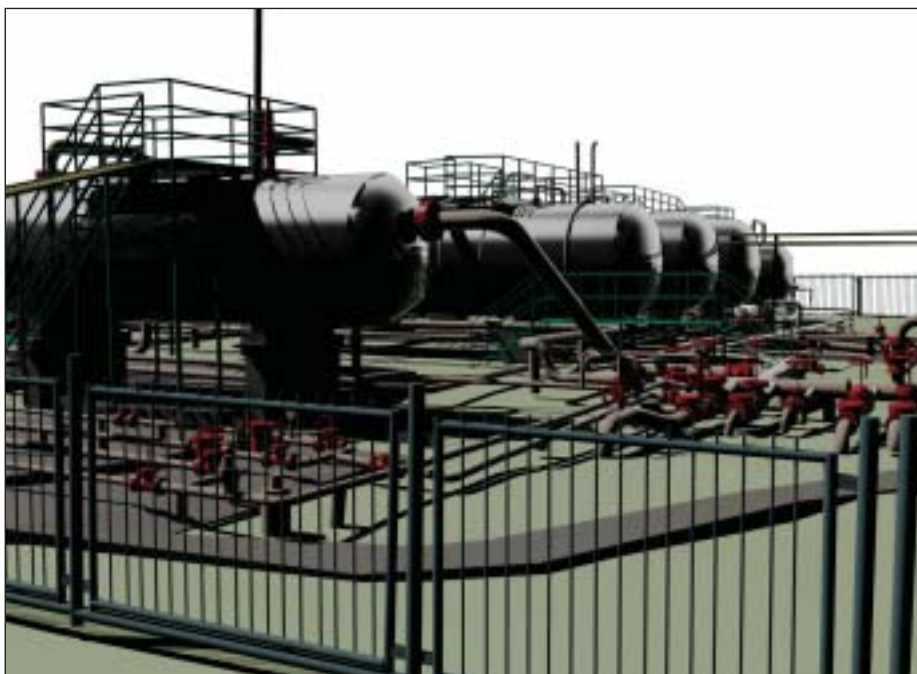
Результаты лазерного сканирования технологических установок обустройства месторождений



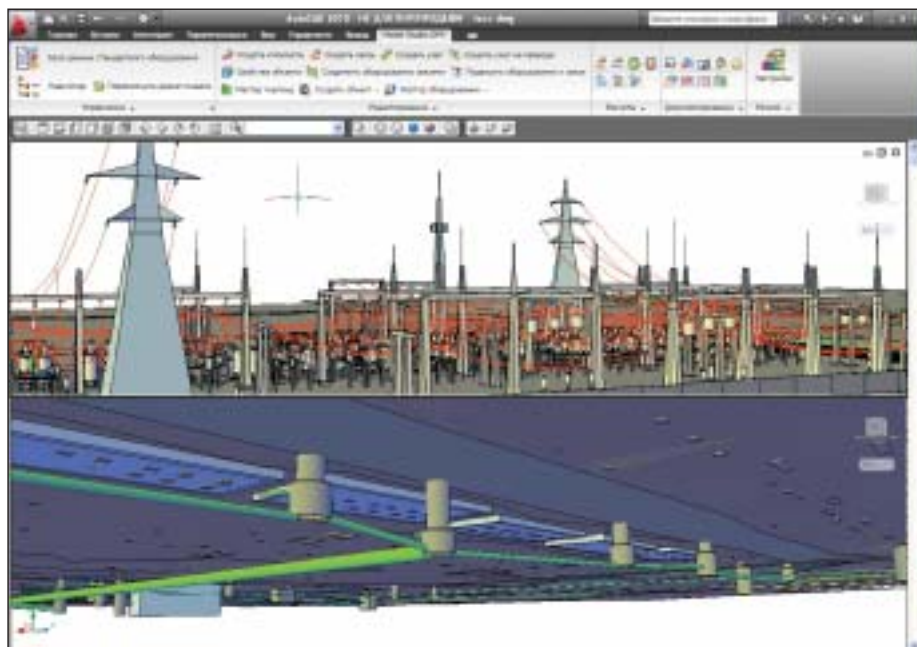
Информационная модель Model Studio CS технологических установок обустройства месторождений



Результаты лазерного сканирования систем трубопроводов



Информационная модель Model Studio CS систем трубопроводов



Интеллектуальная модель Model Studio CS включает надземные и подземные конструкции

ния. Соответственно, требуется минимизировать этап полевых измерений. Кроме того, при традиционной съемке на таких объектах существуют проблемы доступа к многочисленным проводам и тросам, а зрительное восприятие результатов съемки затруднено. Технологии лазерного сканирования в сочетании с инструментами Model Studio CS OPV позволяют решить и эту проблему: дистанционное сканирование сводит к минимуму полевые работы, а использование Model Studio CS позволяет получить высококачественную интеллектуальную модель.

Модели для всех стадий жизненного цикла

Интеллектуальные трехмерные модели используются на самых разных этапах жизненного цикла промышленных объектов. Среди наиболее значимых областей применения интеллектуальных трехмерных моделей — трехмерная визуализация объектов строительства, отслеживание на модели состояния производства работ на строительной площадке, исполнительная документация объекта строительства, электронная инвентаризация/паспортизация действующих промышленных объектов на основе информационной модели, электронный архив промышленного предприятия с привязкой к модели, мониторинг эксплуатационных данных промышленного предприятия с привязкой к модели, моделирование аварийных ситуаций, разработка тренажеров для персонала, а также множество задач класса ГИС (геоинформационных систем). Интеллектуальные модели на основе технологий, реализованных компаниями "Геостройизыскания" и CSoft Development, имеют оптимальную цену при высочайшем качестве результата.

Комментирует коммерческий директор CSoft Development Максим Титов: "Наша компания всегда с большим интересом относится к проектам, в основу которых положено объединение передовых аппаратно-программных технологий. Ведь такой подход не является "инновационным ради инновационности", а позволяет в реальном времени решать проблемы, еще недавно казавшиеся неподъемными. Мы благодарны специалистам ЗАО "Геостройизыскания" за выбор именно наших программных продуктов при реализации столь амбициозной и масштабной задачи".

Степан Воробьев

CSoft

Тел.: (495) 913-2222

E-mail: vorobev@csoft.ru