

Программный комплекс

Bentley

Программный комплекс Bentley включает в себя несколько программ, с помощью которых решается целый ряд задач в области промышленного и гражданского строительства. Комплекс охватывает всю технологическую цепочку — от изысканий до проектирования.

Приведем краткое описание основных возможностей этих программ.

Bentley Rail Track

Программа Bentley Rail Track предназначена для проектирования путей наземного метро, тяжелого железнодорожного транспорта и высокоскоростных поездов.

Программа анализирует геометрию путей (схемы станционных парков, депо и станций), земляные работы и балласт. Пользователи создают реалистичные трехмерные модели для анализа и визуализации проекта, отчеты — для оценки стоимости и сверки, а также чертежи и проектные документы — для утверждения заказчиком и строительства.

Набор инструментов предоставляет пользователям возможность выполнять регрессивный анализ (выправку), проектировать горизонтальные и наклонные участки путей, рассчитывать возвышение наружного рельса, а также анализировать сопряжения.

Предлагаемые системой средства автоматизируют сортировку данных технического контроля рельсов и преобразование этих данных в геометрические элементы плана, профиля или расчет возвышения наружного рельса. Получаемые данные готовы к регрессивному анализу.

Программа предоставляет все необходимое для проектирования геометрических элементов плана, профиля и возвышения наружного рельса.

Интеграция проектирования возвышения наружного рельса с процессом горизонтального проектирования предоставляет пользователям возможность получить мгновенное визуальное подтверждение соответствия действующим стандартам.

Регрессивный анализ (выправка) одного или нескольких элементов Bentley

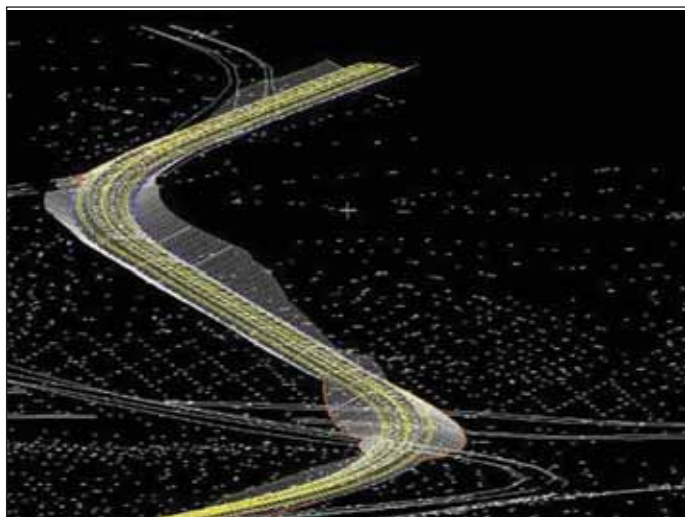
Rail Track обеспечивает более точное соответствие существующим геометрическим данным, оптимизируя геометрию нового проекта с учетом допустимых значений углов поворота и уклонов. Для расчета оптимальных сопряжений в анализе используется метод наименьших квадратов.

Различные инструменты проверки проекта показывают участки, где обнаружены несоответствия нормам проектирования, позволяя пользователю быстро определить характер проблемы и найти способы ее решения.

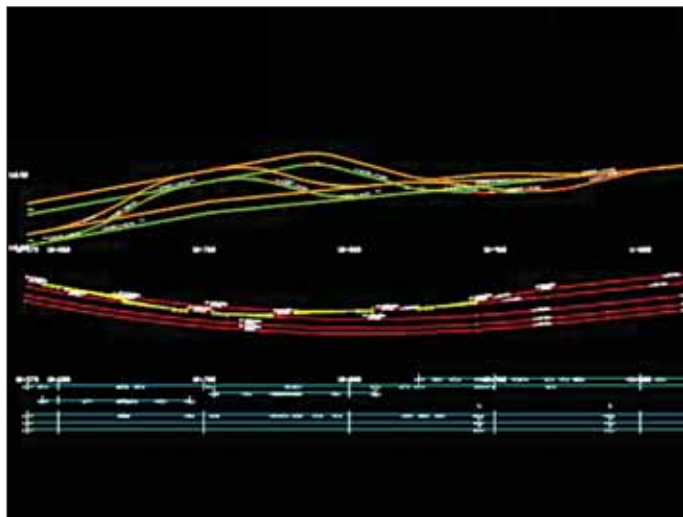
Bentley Rail Track предлагает проверенную технологию моделирования земляных работ, разработанную для транспорта гражданского назначения. Проектировщики могут оптимизировать земляные работы для уменьшения насыпей и выемок грунта или для уменьшения воздействия окружающей среды на прилегающие участки и конструкции.

Bentley PowerCivil

Программное обеспечение Bentley PowerCivil for Russia предназначено для



3D-модель проектируемых железнодорожных путей



Расчет горловины станционных железнодорожных путей

проектирования дорог, генпланов и подземных коммуникаций. Программа включает основные функции Bentley InRoads и работает в том числе на платформе AutoCAD 2004/2005/2006.

Решаемые задачи:

- проектирование дорог различных категорий;
- проектирование трасс;
- проектирование развязок;
- цифровая объектно-ориентированная модель местности (ЦММ);
- проектирование подземных сооружений и полигонов для хранения отходов;
- продольные и поперечные сечения;
- интерактивные профили регулировки (выправка в профиле);
- интерактивное создание откосов;
- расчет поперечных уклонов;
- реконструкция улиц;
- реконструкция и расширение дорог;
- количественные расчеты;
- планировка земельных участков;
- обмен данными с другими системами;
- расчеты при прокладке трасс;
- создание комплекта планов вдоль участков планировки;
- поддержка российских и международных стандартов REB, RAS-K, RAS-L, RAS-Q, RSTO 01, GEAB, OKSTRA, СНиП, СТН, ГОСТ;
- динамичное объектно-ориентированное проектирование кольцевого движения с помощью Civil-Enhancement.

Импорт данных

При создании моделей местности и трасс могут использоваться файлы САПР или ASCII¹.

В работе с ASCII-файлами применяются простые функции и программа-помощник для импорта текстовых данных. Они позволяют быстро определить и сохранить в различных форматах данные для импорта координат, геометрических элементов трассы и объектов ЦММ. В координаты, геометрические элементы трассы и объекты ЦММ можно преобразовать даже графические элементы САПР.

Прокладка трасс

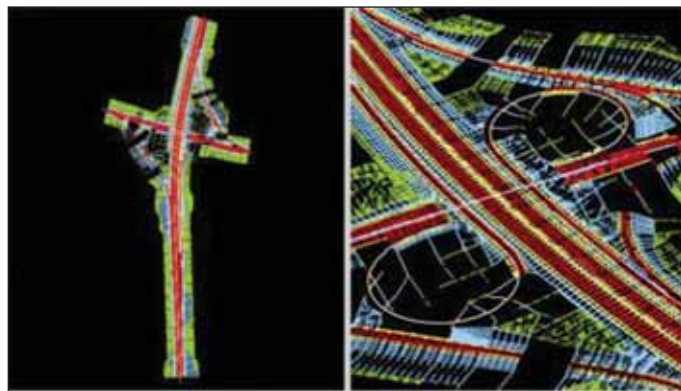
С помощью автоматизированных команд очень быстро формируются трассы сложных очертаний, геометрия для въездов и выездов, перекрестки, системы кольцевого движения. Оси со-

здаются автоматически, поэтому после их привязки друг к другу можно представить в графическом виде крайние, базовые, осевые линии и расстояния между ними.

Благодаря гибридной обработке картографических данных и данных о трассе информация, используемая при создании проекта, удобна для восприятия.

Для оформления топографического плана программа использует специальные методы и регрессивный анализ.

В комплект поставки Bentley PowerCivil for Russia также входят специальные функции проектирования земельных участков, с помощью которых, основываясь на размерах территории или на положении красных линий, можно быстро и эффективно разбить большие территории на мелкие участки. Возможно и определение площади участков.



Пересечение автодорог в разных уровнях



Примыкание автодороги

¹ASCII (American Standard Code for Information Interchange) – американский стандартный код для обмена информацией.



Выбор интерфейса genplan



Генплан площадки с подъездными автодорогами

Объектно-ориентированная цифровая модель местности

Объектно-ориентированная цифровая модель местности может иметь неограниченное число точек. В ЦММ можно добавлять объекты (например, подземные инженерные сети или защитные барьеры), и это никак не отразится на модели поверхности. Добавленные объекты просто исключаются из триангуляции и сохраняются только в модели.

Отображение и маркировка объектов ЦММ в продольном и поперечном сечении происходят автоматически, не требуя от пользователя каких бы то ни было дополнительных действий.

Для создания ЦММ используется любой из модулей *Inroads*.

Формирование ЦММ подразделяется на следующие этапы:

1. Создание поверхности.
2. Насыщение поверхности данными.
 - 2.1. Импорт данных из текстовых файлов.
 - 2.2. Импорт данных из графики.
3. Проектирование объектов.
4. Проектирование трасс.
5. Создание профилей.

При создании поверхности пользователь может задать материал поверхности — необходимая информация вносится в диалоговом окне поля *Material*. Материал никак не влияет на форму поверхности, но может использоваться другими модулями, которые его учитывают.

В этом же разделе реализована функция проектирования откосов, причем результаты можно сохранять в отдельной поверхности.

Динамическое проектирование дорог

Программа позволяет добавлять новые профили, вставлять их в проект из других библиотек или из графики. С помощью таблиц насыпи, выемки и материалов можно определить специальные условия насыпи и выемки. Предусмотрены таблицы, которые позволяют автоматически моделировать особые условия — например, подпорные стены и котлованы. При разработке различных вариантов насыпи и выемки с использованием одного и того же профиля можно создавать самые разнообразные ситуации с откосами. При этом осуществляется контроль соответствия модели стандартам.

Продольные и поперечные сечения

Продольные и поперечные сечения можно создавать вдоль трассы, графического элемента или в любых установленных точках. Предусмотрено отображение полос с заданным поперечным уклоном, виражей и других проектных данных.

Поперечные сечения проектировщик может получить в любых позициях чертежа по пикетам, отдельным точкам или пользовательским критериям. С помощью автоматизированной функции просмотра их можно быстро и последовательно проверить и изменить. Любое изменение передается в модель, которая автоматически обновляется.

Расчет объемов

Bentley PowerCivil for Russia предлагает несколько методов расчета объемов между поверхностями. Расчет может производиться по методу призм, квадратов и поперечных сечений.

Автоматически и с учетом факторов разрыхления рассчитываются массы грунта в насыпи и выемке. При необходимости можно создать диаграмму выборки по массе для оптимизации процесса транспортировки материала.

Проектирование водопропускных труб

Программа позволяет на основе известных критериев произвести расчет стока дождевых и талых вод. Сформирована библиотека конструкций водопропускных труб.

Существует возможность расширения свободных входов и свободных выходов концов труб и каналов.

Возможности проектирования генеральных планов

Если при открытии чертежа выбрать интерфейс *genplan*, появляется меню *Классификаторы*, в котором следует указать масштаб готового чертежа. Затем в диалоговом окне *Выбор установок* пользователь выбирает группу объектов (здания и сооружения, инженерные сети, проезды и т.п.). Следующим шагом выбирается конкретный объект (например, здание) и производится его отрисовка с заданными стандартами оформления.

Окончательное оформление проекта

Инструменты программы позволяют с минимальными затратами и в соответствии с масштабом создавать планы местности, чертежи продольных и поперечных сечений. Интеллектуальные функции компоновки листов обеспечивают автоматический вывод проектов на печать. Последующие обновления проекта автоматически отображаются на листе чертежа.

Благодаря использованию современного языка XML возможно формирование выборок данных любого типа. На основе установленных требований создаются выборки по геометрическим элементам, поперечным и продольным профилям, площади и массе.

Подводя итог всему сказанному, следует сказать, что представленные модули Bentley предоставили пользователям дополнительные возможности выбора в богатой палитре программных средств для промышленного и гражданского строительства. Эти решения, уже давно известные и признанные во многих странах, заслуживают самого серьезного внимания отечественных специалистов.

Александр Пенков,
главный специалист
отдела изысканий, генплана и
транспорта
CSoft
Тел.: (495) 913-2222
E-mail: penkov@csoft.ru