



➤ РАСЧЕТЫ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ПОМОЩИ AUTODESK ROBOT STRUCTURAL ANALYSIS PROFESSIONAL

Возможности Autodesk Robot Structural Analysis

Говоря о таком сложном комплексе, как Autodesk Robot Structural Analysis, сложно перечислить все его возможности, но об основных мы расскажем далее.

Большинство программ для расчетов привязано к ограниченному числу регионов и локализованы под них, но Autodesk Robot Structural Analysis не ограничен в своих возможностях: он позволяет работать на большом количестве языков, используя различные нормы проектирования. Autodesk Robot Structural Analysis — уникальное приложение, позволяющее независимо настраивать региональные настройки (нормы, базы данных), рабочий язык и язык распечатки.

Прежде всего следует отметить то, что всегда оставляет приятное впечатление от первого знакомства с программой — это удобный и дружелюбный современный интерфейс, который может быть настроен пользователем под свои требования, начиная от языка, цвета рабочего экрана, меню до необходимых единиц измерения и настройки стилей печати. Создание модели конструкции является одним из самых трудоемких этапов при подготовке к процессу расчета. Назначение разбивочных осей позволяет необхо-

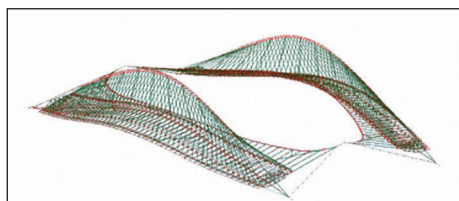
Аutodesk Robot Structural Analysis — это комплекс конечно-элементного расчета и проектирования, созданный специально для инженеров-конструкторов в области строительного проектирования. Продукт представляет собой решение "всё в одном", предлагая специалистам, выполняющим прочностные расчеты, инструменты для решения различных задач.

История развития Autodesk Robot Structural Analysis

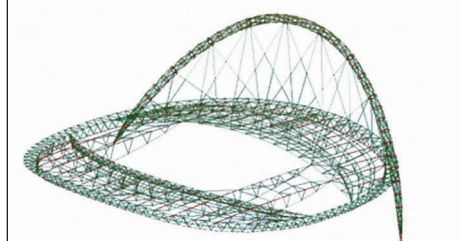
С уверенностью можно сказать, что современная версия Autodesk Robot Structural Analysis явилась результатом его многолетнего развития и опыта использования. Первой коммерческой версией продукта компании Robobat стал вышедший в 1985 году Robot Structures. Спустя шесть лет следующая версия Robot Structures под названием Robot V6

поставлялась уже в 40 стран мира. Далее были версии Robot 97 и Robot Millennium. С каждой новой версией программа делала шаг вперед как в функциональности, так и в удобстве использования. Все это в 2008 году привело к тому, что права на программу приобрел всемирно известный лидер в области САПР — компания Autodesk. С этого момента продукт называется Autodesk Robot Structural Analysis и стал важным звеном комплексного BIM-решения Autodesk.

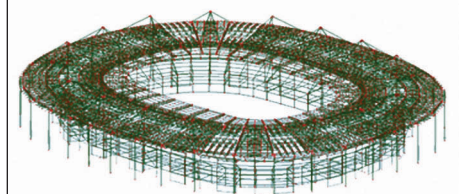
За годы его применения в самых грандиозных строительных проектах, среди которых олимпийский стадион "Спирос Луис" в Афинах, стадионы "Уэмбли" в Лондоне и "Стад де Франс" в Париже, виадук "Милло" во Франции и многие другие, программный продукт продемонстрировал свои передовые возможности, что является для него самой лучшей рекомендацией.



Олимпийский стадион "Спирос Луис", Афины (Греция)



Стадион "Уэмбли", Лондон (Англия)



Стадион "Стад де Франс", Париж (Франция)



димым образом разметить рабочее пространство модели для удобства при дальнейшем размещении конструктивных элементов.

Доступны следующие типы конструкций:

- стержневые конструкции (фермы, рамы, ростверки с учетом упругого основания);
- поверхностные конструкции (пластины, оболочки, плоское напряженное состояние, плоская деформация, осевая симметрия);
- конструкции из объемных элементов;
- смешанные конструкции (стержни + плиты/оболочки + объемные элементы).

Базы данных металлопроката позволяют использовать необходимые типы сечений разных стран, в том числе СНГ и России, а конструктор сечений помогает в нестандартных ситуациях.

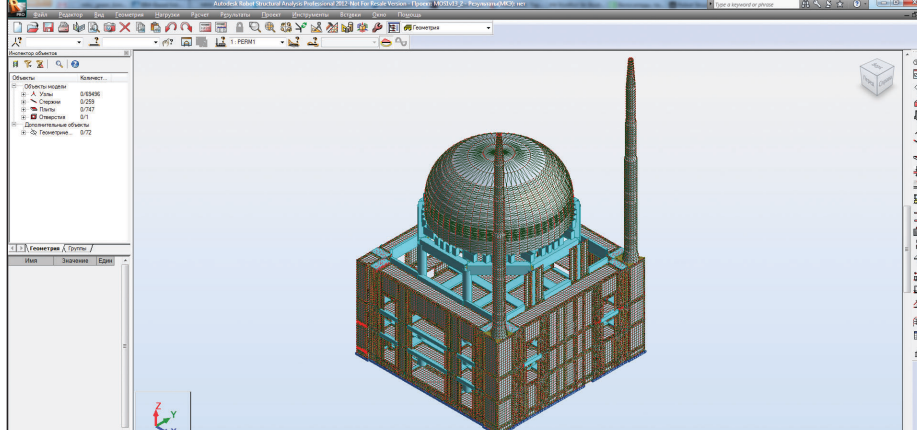
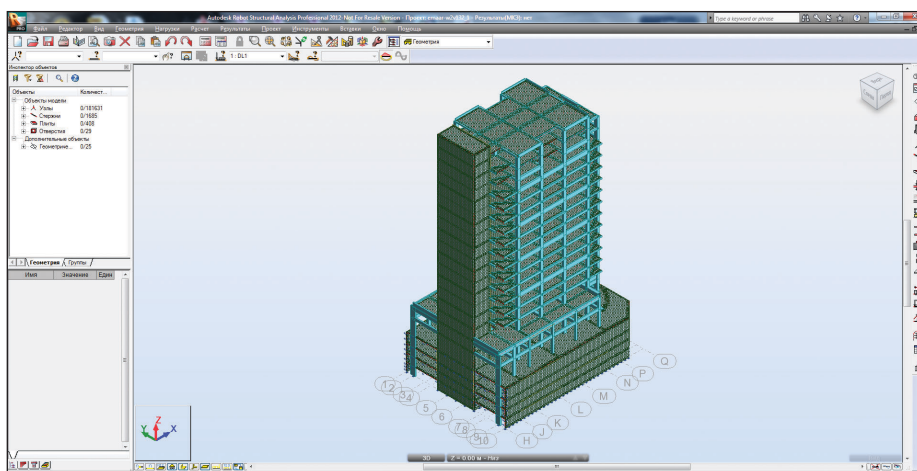
Программа предлагает очень широкие возможности по выбору материалов для элементов конструкций, как стандартных, взятых из готовых библиотек, так и заданных по определенным параметрам самим пользователем. Кроме того, существует возможность использовать библиотеки типовых конструкций для быстрого параметрического моделирования таких объектов, как фермы различной геометрии, рамные конструкции, плиты и оболочки.

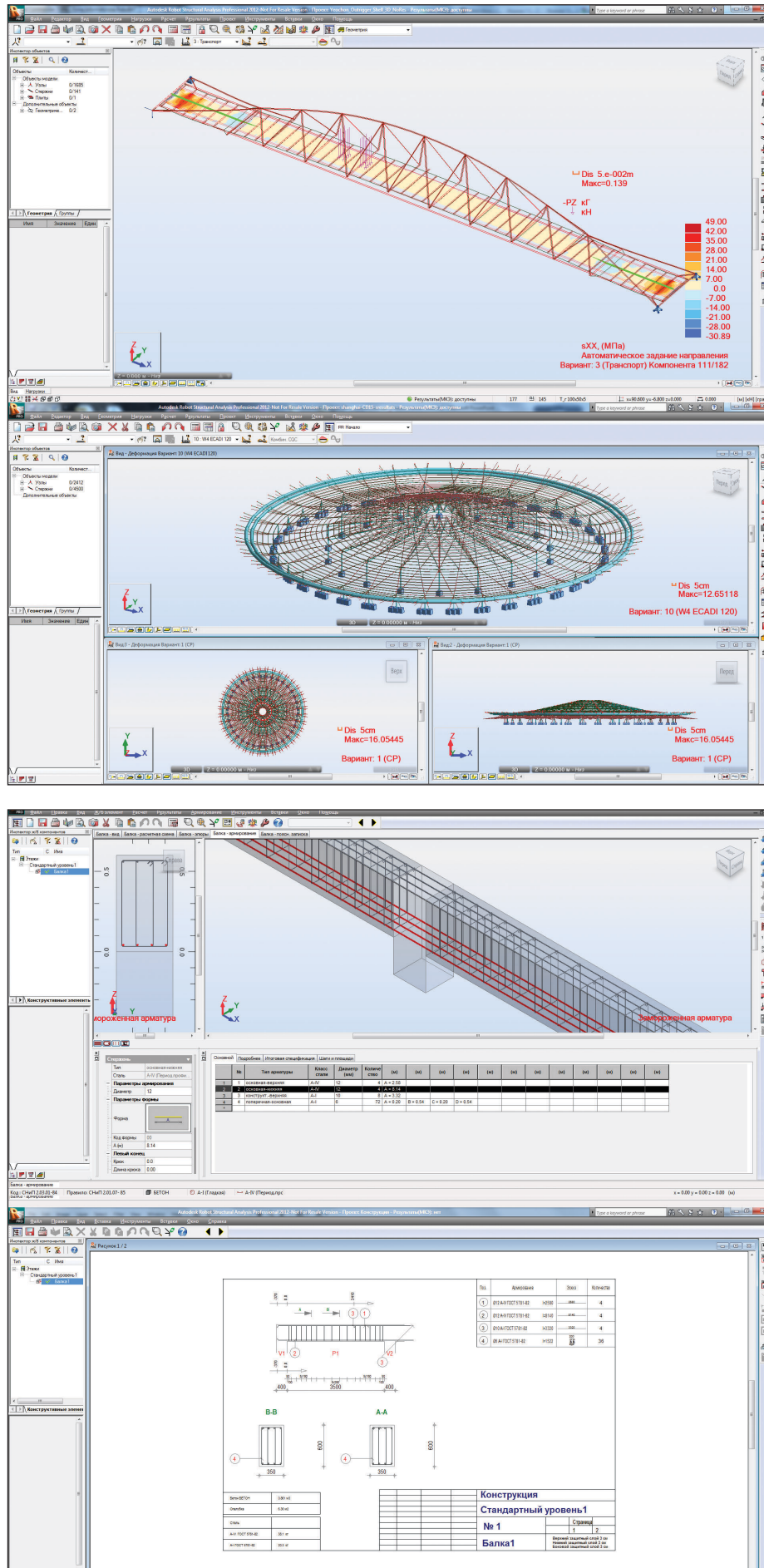
Панель редактирования дает возможность пользоваться привычными для любого графического редактора опциями перемещения, вращения, копирования, разделения и т.д.

Разнообразные варианты определения и приложения нагрузок позволяют задавать всевозможные воздействия (статические, динамические, сейсмические, гармонические, температурные, подвижные) на расчетную конструкцию. Библиотека основных нагрузок от стандартных строительных материалов обеспечивает ускорение процесса определения и назначения веса на покрытия и перекрытия. В процессе расчета используются как автоматические, согласно выбранным нормам, так и ручные сочетания нагрузок.

Также широк и набор граничных условий, позволяющий в полной мере воспроизвести модель опирания конструкции.

Одним из важнейших преимуществ программы является автоматизированное, использующее самые передовые алгоритмы разбиение сетки КЭ. Сетка выполняется быстро и качественно. Ручное создание параметров сетки КЭ может быть выполнено независимо для каждой





пластины с использованием методов Кунса и Делано в тех случаях, когда в этом есть необходимость. Для поверхностных элементов выполняется разбиение сетки на трех- и четырехугольные КЭ, для объемных элементов — на четырехугольные и восьмиугольные КЭ. В характеристических точках для сгущения сетки КЭ применяются эмиттеры.

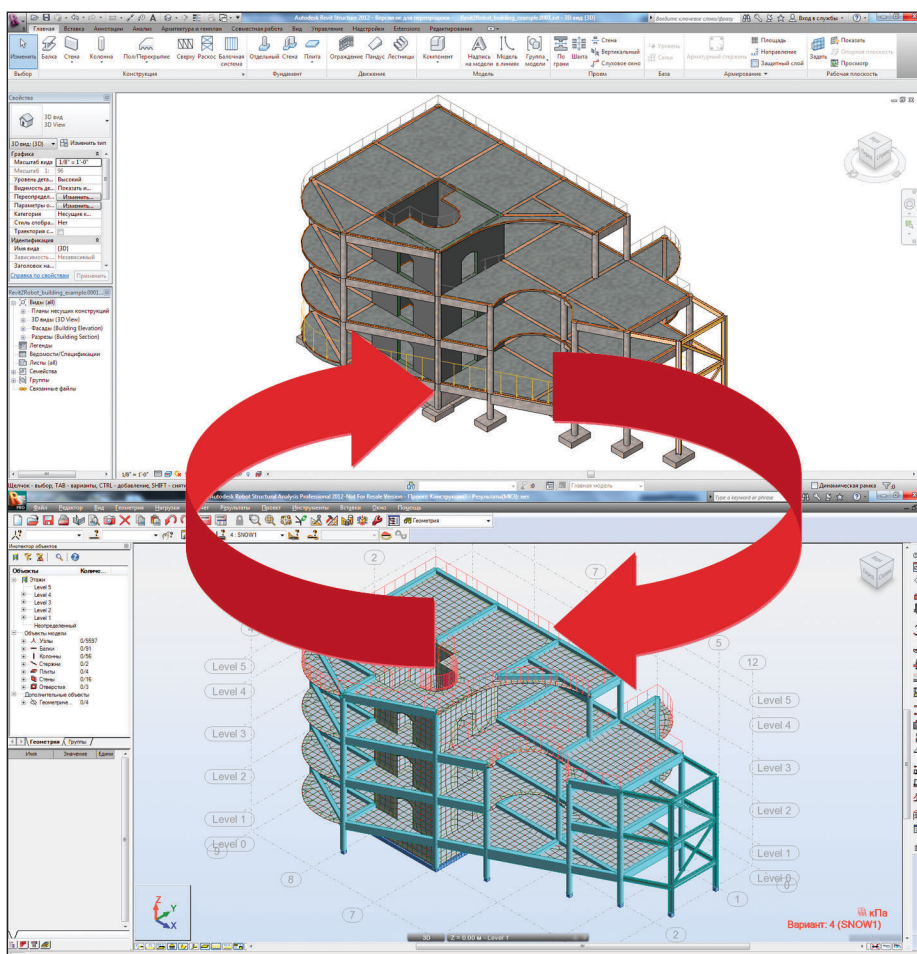
Типы выполняемых расчетов весьма многообразны. Среди них статический расчет (линейный и нелинейный), динамический расчет (расчет форм колебаний, гармонический, сейсмический, спектральный, временной), анализ предельного равновесия. Применение передовых расчетных алгоритмов обеспечивает ускорение и оптимизацию расчетов на современных многоядерных процессорах.

Результаты расчетов программа позволяет всесторонне исследовать с помощью графической информации (эпюры и карт), таблиц, анимации. Широкий спектр настроек фильтрации дает возможность анализировать только интересующую пользователя информацию, а многооконный режим отображения демонстрирует различные данные и проекции модели. Далее результаты расчетов можно использовать в модулях проектирования программы с применением национальных норм.

В модуле стального проектирования есть возможность оптимизировать и подобрать реальные сечения элементов металлоконструкций на основе внутренних усилий, а также рассчитать узлы сопряжения элементов.

Модуль железобетонного проектирования позволяет определить теоретическую площадь армирования железобетонных элементов (балок, колонн, плит, фундаментов), а также выполнить в них раскладку фактической арматуры. Результаты армирования могут быть выведены на печать в качестве предварительного чертежа.

Существенным преимуществом продукта можно назвать и прямую двустороннюю связь с программой Autodesk Revit Structure. Передача аналитической модели из Autodesk Robot Structural Analysis в Autodesk Revit Structure выполняется с помощью специальной опции. Можно отметить, что связь реализована на данный момент в максимальном объеме. Из Autodesk Revit Structure в Autodesk Robot Structural Analysis передаются элементы конструкции, нагрузки и граничные условия, что позволяет практически сразу переходить к расчету. После завершения расчета конструкцию с внесенными изменениями в



Autodesk приобрел компанию Horizontal Systems

Технологии Horizontal Systems будут способствовать развитию BIM в "облачной" среде для совместной работы, управления данными и жизненным циклом. Компания Autodesk объявила, что достигнуто соглашение о приобретении компании Horizontal Systems – поставщика инновационных облачных решений на основе технологии информационного моделирования (BIM), оптимизирующих совместную работу над архитектурно-строительными проектами.

Условия сделки не разглашаются.

Разработки Horizontal Systems станут важным дополнением к возможностям Autodesk 360 for BIM, которое позволит улучшить методы совместной работы, управления данными и жизненным циклом, а также ускорить перенос BIM в облачную среду. Пользователи получат удобный доступ к комплексным проектным данным и возможность их координации на всех этапах проектирования и производства тогда и там, где это необходимо.

"Проектировщики всех специальностей смогут работать эффективнее, синхронизировать информацию, избежать ненужных затрат и ошибок в ходе реализации архитектурно-строительных объектов и оптимизировать процесс проектирования в целом, – подчеркивает Джим Линч, вице-президент Autodesk по архитектуре и строительству. – Интеграция технологий Horizontal Systems с решениями Autodesk будет способствовать оптимизации бизнес-процессов и рабочего цикла, повышению эффективности и рентабельности, а также появлению новых высококачественных проектов".

Решение Horizontal Glue переносит технологию BIM в облако, обеспечивая возможность совместной работы с многоотраслевой моделью и обмена данными интеллектуальных объектов при проектировании зданий и объектов инфраструктуры. Такой подход позволяет архитекторам, проектировщикам, заказчикам и строителям совместно работать в режиме реального времени с более чем сорока трехмерными форматами и передавать данные BIM во внешние системы.

Autodesk планирует объединить разработки Horizontal Systems с Autodesk 360 for BIM. В течение переходного периода Autodesk будет оказывать полную техническую поддержку клиентам Horizontal Systems.

С дополнительной информацией о технологии BIM можно ознакомиться на странице <http://www.autodesk.ru/bim>.

НОВОСТИ

Autodesk Robot Structural Analysis можно обновить в Autodesk Revit Structure. Эта двустороннее взаимодействие заметно улучшается с каждой новой версией обоих программных продуктов, представляя собой очень удобную связку между конструированием и расчетами.

Важно отметить также, что стандартные возможности продукта можно расширить с помощью Microsoft COM-среды, которая открывает архитектуру Autodesk Robot Structural Analysis и позволяет инженеру программировать. Расширить функциональность Autodesk Robot Structural Analysis можно, создавая пользовательские макросы в MS Word, MS Excel, AutoCAD и других платформах (например, моделирование, расчеты и проектирование параметрических конструкций).

Результирующая пояснительная записка формируется по заданным настройкам с возможностью добавления и редактирования интересующей информации, расположением необходимых графических материалов непосредственно в генераторе отчетов программы. При использовании связи с продуктом AutoCAD Structural Detailing на основе полученной финальной расчетной моде-

ли можно получить рабочие чертежи по металлоконструкциям и железобетонным элементам.

Чтобы дополнить картину возможностей взаимосвязи с другими САПР, следует отметить обмен данными со следующими программами: STAAD Pro, SAP 2000, StruCad, Tekla. А использование универсального формата IFC позволяет получать модели практически из любых известных архитектурных систем проектирования.

Резюмируя этот краткий обзор основных возможностей Autodesk Robot Structural Analysis, можно сказать, что продукт представляет собой современный расчетный комплекс, имеющий все необходимые инструменты для работы над проектами любой сложности.

Сергей Сыч,
продакт-менеджер отдела ПО
Consistent Software Distribution
Тел.: (495) 380-0791
E-mail: sergey.sych@csd.ru