

# REAL Steel

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ



**С**истема REAL Steel, как и большинство других решений, предлагаемых компанией Consistent Software, задумана и воплощена инженерами и для инженеров. Разработанная в Литве на основе современных российских знаний и традиций проектирования, REAL Steel изначально была нацелена на российский рынок, поэтому, забегаая немного вперед, скажу, что программа имеет русифицированный интерфейс и полностью соответствует требованиям отечественных стандартов проектирования и оформления рабочей документации (рис. 1).

REAL Steel – это современное высокоэффективное программное

обеспечение, позволяющее производить 3D-проектирование, расчет и анализ металлических конструкций, детализовку узлов и выпуск проектной и рабочей документации марки КМ.

Система призвана удовлетворить потребность строительной индустрии в мощных универсальных средствах с развитыми возможностями интеграции между графическими и расчетными системами в удобной многофункциональной среде трехмерного моделирования и полностью вписывается в привычные для инженеров-проектировщиков методики и навыки строительного конструирования.

REAL Steel является специализированным интегрированным приложением для графической плат-

формы AutoCAD (2002/2004/2005), что обеспечивает легкость освоения системы и большие возможности выпуска проектной документации. Кроме того, в программе реализован "бесшовный" двусторонний интерфейс обмена данными с самыми популярными расчетными программами STAAD.Pro и SCAD. Интеграция с графической и расчетной системами обеспечивают Real Steel высокую эффективность и беспрецедентную возможность комплексного решения задач проектирования металлоконструкций.

Ознакомимся подробнее с возможностями REAL Steel на каждом этапе работы с системой.

### Этап 1. 3D-моделирование

REAL Steel содержит встроенные инструменты для создания параметрической трехмерной модели проектируемой конструкции, позволяющие работать как с объемной, так и с однолинейной проволочной моделью (пространственной расчетной схемой).

Инструменты конструирования каркасов и основных конструкций обеспечивают работу как с российскими, так и с зарубежными профилями (рис. 2), что позволяет использовать инструменты REAL Steel при выполнении проектов и для отечественного, и для иностранного заказ-

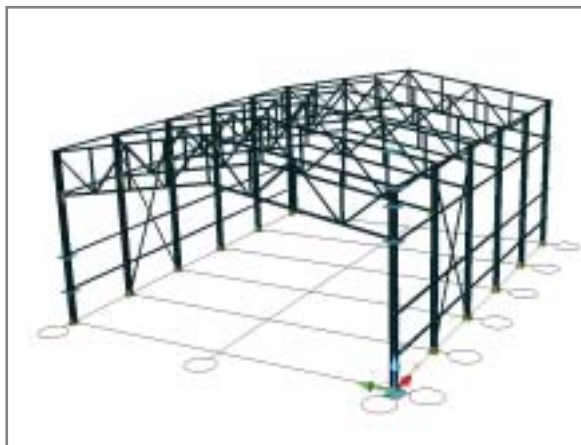


Рис. 1



Рис. 2

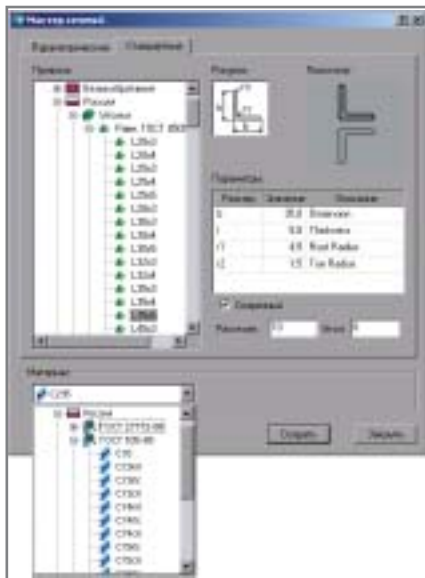


Рис. 3

чика. Номенклатурный ряд в любой момент может быть пополнен стандартными и некоторыми нестандартными формами профилей.

Инструмент Конструктор сечений предоставляет проектировщику возможность формировать составные сечения любого профиля и конфигурации и обеспечивает визуализацию создаваемой конфигурации (рис. 3).

Все конструктивные элементы ассоциативно связаны с базами данных, поэтому параметры сечений и материалов являются неотъемлемыми атрибутами модели. Вся информация о конструкциях моделей, элементах, деталях, связях и атрибутах

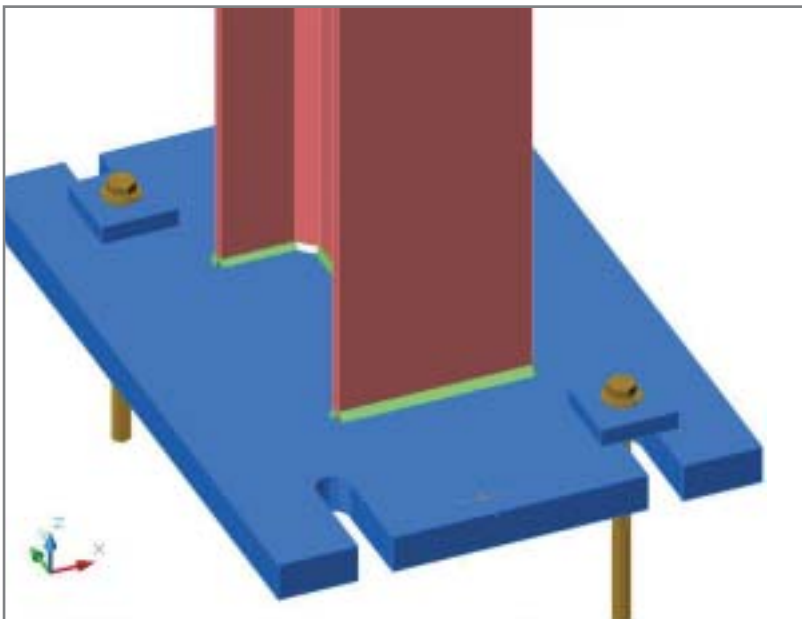


Рис. 5

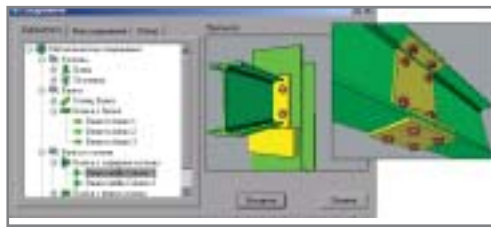


Рис. 4. Примеры стандартных параметрических узлов

сохраняется, и история создания модели последовательно записывается в "дерево" проекта, поэтому информация всегда доступна для дополнений, редактирования или замены непосредственно из "дерева" модели.

После создания модели (каркаса) пользователь может приступить к конструированию узловых соединений несколькими способами:

- выбрать необходимые элементы из библиотеки типичных прототипов узловых соединений (например, "база колонны" или "присоединение балки к колонне") (рис. 4);
- создать пользовательское узловое соединение. В этом случае в REAL Steel функционируют механизмы определения правил соединения конструктивных элементов и предоставления приоритетов, которые позволяют быстро, просто и точно разместить конструктивные элементы в модели и производить с ними необходимые манипуляции (выполнять привязку, выравнивать, соединять, обрезать, добавлять

сварные и болтовые соединения и т.п.).

Готовые узлы могут быть скопированы и изменены в модели, а также сохранены в библиотеке узловых соединений, что позволяет пользователю избежать необходимости дважды проделывать одну и ту же работу (рис. 5). При этом необходимо учитывать некоторые моменты.

- В REAL Steel все узлы представлены как единое целое, т.е., если, например, к оголовку имеющейся колонны примыкают четыре балки с разными типами присоединения и разным профилем, пользователь имеет возможность выбрать и сохранить либо один тип присоединения, либо сразу все типы.
- Следует помнить о параметричности системы. Если пользователь применяет узловое соединение к другой колонне, а какая-либо из балок уже имеет иной профиль, узел, соответственно, будет преобразован под новый профиль.
- Реализована визуализация узлов.
- Предусмотрены инструменты, обеспечивающие возможность создания собственных библиотек узловых соединений.

Пользователь может указать путь сохранения созданного узла в формате DWG и впоследствии использовать этот узел в новой модели — достаточно открыть необходимый файл и нажать кнопку Вставить. Наличие большого количества узловых соединений совсем не предполагает необходимости записывать их названия на лист. Встроенный визуализатор поможет не только найти искомый элемент, но и рассмотреть его в различных ракурсах с возможностью увеличения или уменьшения (рис. 6).

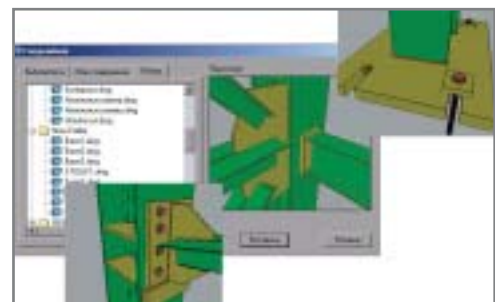


Рис. 6. Примеры готовых пользовательских параметрических узлов

При проектировании в системе REAL Steel одни конструктивные элементы создаются как базовые (например, сетка осей здания (сооружения), рабочие плоскости, массивы узлов и элементов), другие конструируются в контексте уже существующих и параметрически к ним привязываются. Любое изменение в модели или ее части приводит к согласованной модификации конструктивных элементов и их соединений по заданным параметрам, что позволяет быстро и эффективно редактировать модель на любой стадии проектирования.

REAL Steel генерирует из общей модели здания, сооружения детальные и сводные таблицы, отчеты и подробные спецификации по всем элементам модели (элементам, пластинам, болтам, сварке и т.п.). При этом таблицы и спецификации генерируются в программу Microsoft Excel, что позволяет быстро оценить примерную стоимость сооружения. Любые изменения модели автоматически приводят к обновлению записей в связанных с ней отчетах.

После окончания проектирования REAL Steel производит проверку всей модели или (по желанию проектировщика) отдельных ее компонентов на коллизии. Результаты проверки предоставляются пользователю.

## Этап 2. Расчет и анализ

Этот этап лишь условно можно назвать вторым, поскольку пользователь

имеет возможность осуществлять расчет на любой стадии проектирования. Пожалуй, будет даже логичнее сначала сформировать каркас модели, просчитать, подобрать сечения, а уж затем создавать узловые соединения.

Из одной модели на этапе расчета можно создать необходимое количество расчетных схем или их вариантов. REAL Steel обладает всем необходимым инструментарием, позволяющим указать типы опор и способы соединения стержней, задать нагрузки, создать варианты нагружения и их сочетания, описать параметры проектирования и затем опрашивать все данные расчетной схемы в программу расчета и анализа (рис. 7). Расчетная система (при ее наличии у пользователя) запускается прямо из REAL Steel, хотя остается возможность задавать варианты и типы нагружения расчетных схем непосредственно в среде расчетной программы.

REAL Steel обеспечивает прямую "бесшовную" интеграцию между графической средой AutoCAD и расчетными программами STAAD.Pro и SCAD. При создании расчетной модели REAL Steel формирует файл исходных данных в формате этих систем проектирования: считывает геометрию модели, характеристики сечения элементов, эксцентриситеты соединений со всеми характеристиками для реальной конструкции физическими параметрами материалов (плотностью, прочностью, модулем упругости и другими константами).

После анализа поведения модели результаты расчета (подбор сечений) и проектирования автоматически считываются и вновь назначаются конструктивным элементам, обновляемым в соответствии с параметрическими связями и правилами. Весь процесс назначения и присвоения новых данных контролируется пользователем, и в конечном счете именно пользователь принимает решение, какой из профилей останется прежним, а какой подлежит замене.

REAL Steel считывает и записывает данные и информацию в различных форматах (включая SDNF), применяемых во многих отраслях промышленности. Это не только обеспечивает интеграцию с другими стандартными системами проектирования стальных конструкций, но и позволяет производителям использовать полученные из REAL Steel модели и чертежи в программах управления станками.

## Этап 3. Чертежи и спецификации

Полностью или частично завершив конструирование модели, пользователь может перейти к завершающему этапу — получению чертежей и спецификаций.

Чертежи проекта (монтажные схемы, планы, разрезы и другие стандартные или созданные пользователем двумерные и трехмерные изображения) генерируются непосредственно из общей трехмерной модели. Все конструктивные элементы связаны с базами данных, поэтому процесс маркировки конструкций на монтажных схемах и чертежах полностью автоматизирован. Ассоциативная связь обеспечивает возможность редактирования двумерных изображений непосредственно в трехмерной модели, после чего имеющиеся виды достаточно просто обновить (рис. 8).

Пользователь может применять как стандартный стиль маркировки и оформления, так и свой собственный, что обеспечивает абсолютную согласованность проекта и печатаемой информации, минимизирует риск появления ошибок и неточностей. Программа REAL Steel позволяет оформлять чертежную документацию, символы маркировки и стили в строгом соответствии со стандартами ANSI, ISO, BS и ГОСТ.

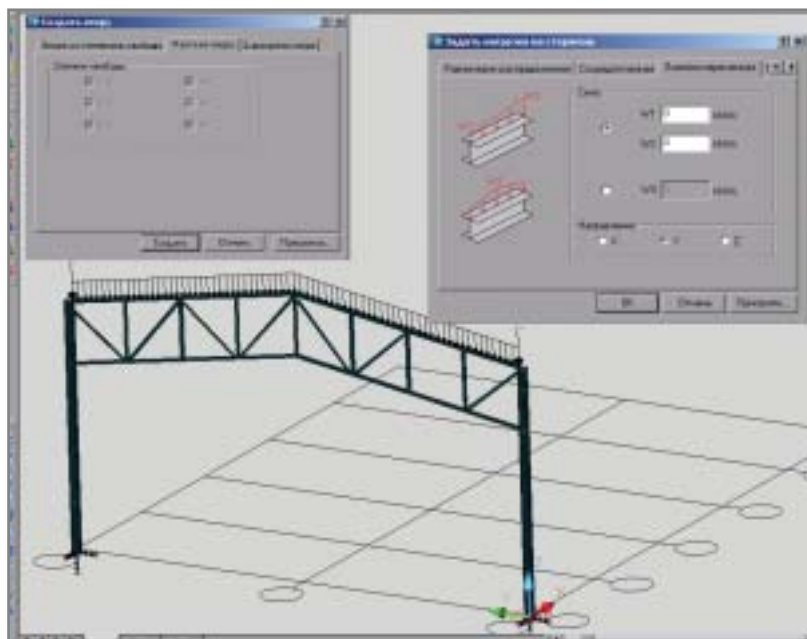


Рис. 7. Схема задания нагрузок непосредственно в системе REAL Steel



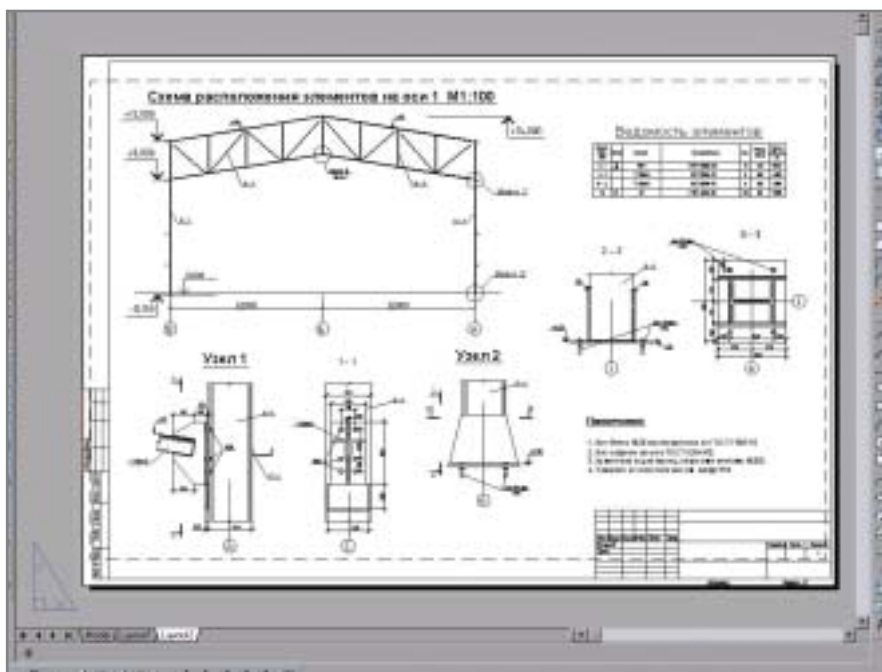


Рис. 8. Пример чертежа марки КМ, созданного в системе REAL Steel

Пользователю предоставлена возможность полного контроля над атрибутами чертежа (слоями, цветами, толщиной линий и т.д.), а также управления фильтрами отображения в видах (например, включать/выключать сварные, болтовые соединения и т.п.). Таким образом, при создании и оформлении чертежей могут быть использованы согласованные стандарты проекта или предприятия.

Спецификации, добавляемые в чертеж, генерируются из общей модели, что сближает их со спецификациями, добавляемыми в формат Microsoft Excel. Однако есть и существенное отличие: табличные формы (количество компонентов таблицы, их размеры и т.д.) здесь настраивает сам пользователь путем быстрого и простого создания собственного шаблона, которому генерируемая спецификация будет полностью соответствовать.

Таким образом, можно создать шаблон, отвечающий требованиям как ГОСТ, так и, например, какого-либо местного СТП.

Поскольку программа базируется на AutoCAD, существует возможность комплексного проектирования и интеграции моделей, созданных в системе REAL Steel, с другим программным обеспечением (Autodesk Architectural Desktop, PLANT-4D и др.) (рис. 9).

Для передачи модели и чертежей заказчику, у которых не установлена система REAL Steel, или в иные приложения в системе предусмотрена специальная функция, позволяющая преобразовывать собственные объекты в твердые тела AutoCAD, что обеспечивает тесную связь между проектными, расчетными, технологическими, сметными и другими отделами.

REAL Steel предоставляет возможность коллективной работы в

компьютерных сетях и тем самым создает условия для реального сотрудничества между работниками конструкторского бюро или членами группы разработчиков, участвующих в моделировании и расчете конструкций, создании общих и детальных чертежей.

### О перспективах

Функционал REAL Steel позволяет удовлетворить большую часть потребностей пользователей-проектировщиков, однако разработчики не останавливаются на достигнутом и уже в ближайшем будущем планируют реализовать следующие дополнения:

- автоматическая генерация чертежей в отдельные файлы;
- дополнительные инструменты для создания сечений переменной высоты и произвольной формы;
- разработка модуля для выполнения расчетов созданных соединений по нормам проектирования;
- разработка модуля для генерации чертежей марки КМД...

И многое другое...

*Алексей Худяков,  
CSoft  
Тел.: (095) 913-2222  
E-mail: alexh@csoft.ru*

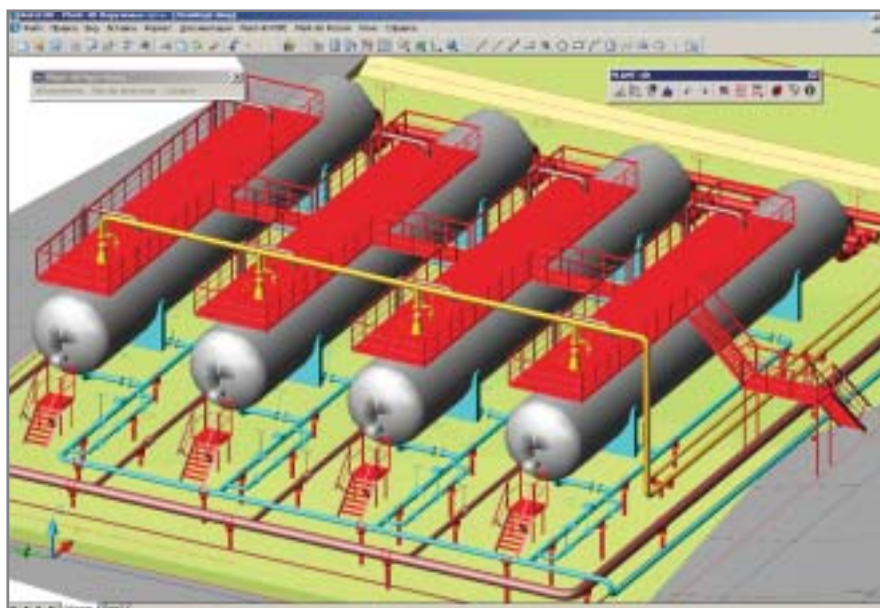


Рис. 9. Пример использования комплексной автоматизации совместно с программным комплексом PLANT-4D (красным цветом отображены площадки под трубопроводы, запроектированные в системе REAL Steel)